

## F. ENT COOPERATION TREA

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING  
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and  
Administrative Instructions, Section 422)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

RAIBLE, Hans  
Schoderstrasse 10  
D-70192 Stuttgart  
ALLEMAGNE

<b>Date of mailing</b> (day/month/year) 22 September 2000 (22.09.00)	<b>IMPORTANT NOTIFICATION</b>
<b>Applicant's or agent's file reference</b> P61.12PCT215	
<b>International application No.</b> PCT/EP99/03992	<b>International filing date</b> (day/month/year) 10 June 1999 (10.06.99)

## 1. The following indications appeared on record concerning:

☒ the applicant    ☒ the inventor    ☐ the agent    ☐ the common representative

Name and Address

State of Nationality

State of Residence

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

## 2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☒ the person    ☐ the name    ☒ the address    ☒ the nationality    ☒ the residence

Name and Address

KALTENBRUNNER, Hansjörg  
Grundlachen 22  
D-78052 VS Pfaffenweiler  
Germany

State of Nationality

DE

State of Residence

DE

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

## 3. Further observations, if necessary:

**Please note that the above-mentioned person shall be added to our records as applicant/inventor for US only.**

## 4. A copy of this notification has been sent to:

<input checked="" type="checkbox"/> the receiving Office	<input type="checkbox"/> the designated Offices concerned
<input type="checkbox"/> the International Searching Authority	<input checked="" type="checkbox"/> the elected Offices concerned
<input checked="" type="checkbox"/> the International Preliminary Examining Authority	<input type="checkbox"/> other:

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Authorized officer

A. Karkachi

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

# PATENT COOPERATION TREATY



**PCT**

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents  
United States Patent and Trademark  
Office  
Box PCT  
Washington, D.C.20231  
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing: 23 December 1999 (23.12.99)	
International application No.: PCT/EP99/03992	Applicant's or agent's file reference: P61.12PCT215
International filing date: 10 June 1999 (10.06.99)	Priority date: 13 June 1998 (13.06.98)
Applicant: KARWATH, Arno et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:  
24 November 1999 (24.11.99)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was  
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

<p>The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland</p> <p>Facsimile No.: (41-22) 740.14.35</p>	<p>Authorized officer:</p> <p>J. Zahra</p> <p>Telephone No.: (41-22) 338.83.38</p>
--	--

Translation  
09/7/9440

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

10

Applicant's or agent's file reference P61.12PCT215	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP99/03992	International filing date (day/month/year) 10 June 1999 (10.06.99)	Priority date (day/month/year) 13 June 1998 (13.06.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H02P 1/16		
Applicant PAPST-MOTOREN GMBH & CO. KG		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.	
2. This REPORT consists of a total of <u>6</u> sheets, including this cover sheet.	
<input checked="" type="checkbox"/>	This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).
These annexes consist of a total of <u>7</u> sheets.	
3. This report contains indications relating to the following items:	
I <input checked="" type="checkbox"/>	Basis of the report
II <input type="checkbox"/>	Priority
III <input type="checkbox"/>	Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
IV <input checked="" type="checkbox"/>	Lack of unity of invention
V <input checked="" type="checkbox"/>	Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability: citations and explanations supporting such statement
VI <input type="checkbox"/>	Certain documents cited
VII <input checked="" type="checkbox"/>	Certain defects in the international application
VIII <input checked="" type="checkbox"/>	Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 24 November 1999 (24.11.99)	Date of completion of this report 21 September 2000 (21.09.2000)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP99/03992

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (*Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.*):

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1-31, as originally filed,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the claims, Nos. \_\_\_\_\_, as originally filed,  
 Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 Nos. 1-38, filed with the letter of 13 July 2000 (13.07.2000),  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the drawings, sheets/fig 1/19-19/19, as originally filed,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP99/03992

## IV. Lack of unity of invention

1. In response to the invitation to restrict or pay additional fees the applicant has:

- ☐ restricted the claims.
- ☒ paid additional fees.
- ☐ paid additional fees under protest.
- ☐ neither restricted nor paid additional fees.

2. ☐ This Authority found that the requirement of unity of invention is not complied with and chose, according to Rule 68.1, not to invite the applicant to restrict or pay additional fees.

3. This Authority considers that the requirement of unity of invention in accordance with Rules 13.1, 13.2 and 13.3 is

- ☐ complied with.
- ☒ not complied with for the following reasons:

4. Consequently, the following parts of the international application were the subject of international preliminary examination in establishing this report:

- ☒ all parts.
- ☐ the parts relating to claims Nos. \_\_\_\_\_

**Supplemental Box**

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: IV

## 1. Claims 1 to 10

Arrangement for influencing at least one motor function with a microcontroller in which the tapping potential of a voltage divider is switched between at least two values using the output level of the controller.

## 2. Claims 11 to 22

Method and arrangement for controlling the run-up of a motor with a microcontroller in which the limiting value of a current limiting circuit has a particular value during the run-up of the motor and is switched to another limiting value after the run-up time has elapsed.

## 3. Claims 23 to 38

Arrangement for influencing at least one motor function with a microcontroller which contains a volatile and non-volatile memory and with an interface for transmitting specific variables into the memory elements.

The subjects of the claims address different problems and the specifications indicated for solving the problems have no common and special technical features.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/EP 99/03992

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-38	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-38	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-38	YES
	Claims		NO

### 2. Citations and explanations

1. The subject matter of Claim 1 concerns essentially an arrangement with an electric motor, a microcontroller and a voltage divider for influencing at least one motor function (parameter). With this arrangement, although it is incomplete and broadly specified, a motor function is controlled in a simple manner, without using costly devices as per the prior art (EP-A-0 347 702). The subject matter of this claim therefore meets the requirements of PCT Article 33(2) and (3)..
2. The features of the other claims referring back to Claim 1 concern advantageous configurations.
3. The subject matter of Claim 23 concerns an arrangement with an electric motor and a microcontroller allocated to the motor and containing volatile and non-volatile memory elements, an interface allocated to the motor and an index allocated to the microcontroller. The arrangement serves to influence at least one function allocated to the motor. The prior art (US-A-5 557 182; EP-A-0 347 702) also discloses motors controlled by microcontrollers, the control system taking into

account specific measured and stored conditions. However, the structure of the claimed arrangement cannot be anticipated or derived from the prior art, and the requirements of PCT Article 33(2) and (3) are therefore met. The features of the dependent claims referring back to this claim also meet these requirements.

4. The subject matter of Claim 11 (method for controlling the start of an electric motor) differs from the closest prior art DE-A-24 17 659 in that a run-up time is stored in a memory element by means of a microprocessor and, when the motor is turned on, the starting current is limited to a first limiting value during this run-up time and, when the run-up time has elapsed, the current limiting value is switched to a second value. In the prior art, the starting current limiting value is reduced essentially in a successive manner via analog components.

The industrial applicability of the subjects according to the application is clearly established.



**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

International application No.  
PCT/EP 99/03992

**VII. Certain defects in the international application**

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

The requirements of PCT Rule 5.1(a)(ii) are not met, since the prior art as known from the documents cited in the search report has not been indicated in the description.

Furthermore, the independent claims should have been written in the two-part form in accordance with PCT Rule 6.3(b).

**VIII. Certain observations on the international application**

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

The arrangement according to Claim 1 is not clearly defined. Essentially the potential of a voltage divider is modified in the circuit defined in the claim in order to thereby influence a parameter of the motor. The arrangement still needs at least a control unit or a control device in order to influence the motor, since influencing of this type is not possible with the microprocessor and voltage divider alone.

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

REC'D 25 SEP 2000

WIPO

PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT



(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>P61.12PCT215</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/EP99/03992</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>10/06/1999</b>	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) <b>13/06/1998</b>
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK <b>H02P1/16</b>		
Anmelder <b>PAPST MOTOREN GMBH &amp; CO. KG</b>		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
  
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).  
  
 Diese Anlagen umfassen insgesamt 7 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☒ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  <b>24/11/1999</b>	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  <b>21.09.00</b>
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   <b>Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465</b>	Bevollmächtigter Bediensteter  <b>Kern, H</b>  Tel. Nr. +49 89 2399 2266  

**I. Grundlage des Berichts**

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

**Beschreibung, Seiten:**

1-31 ursprüngliche Fassung

**Patentansprüche, Nr.:**

1-38 eingegangen am 13/07/2000 mit Schreiben vom 13/07/2000

**Zeichnungen, Blätter:**

1/19-19/19 ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**IV. Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung**

1. Auf die Aufforderung zur Einschränkung der Ansprüche oder zur Zahlung zusätzlicher Gebühren hat der Anmelder:

- ☐ die Ansprüche eingeschränkt.
- ☒ zusätzliche Gebühren entrichtet.
- ☐ zusätzliche Gebühren unter Widerspruch entrichtet.
- ☐ weder die Ansprüche eingeschränkt noch zusätzliche Gebühren entrichtet.

2. ☐ Die Behörde hat festgestellt, daß das Erfordernis der Einheitlichkeit der Erfindung nicht erfüllt ist, und hat gemäß Regel 68.1 beschlossen, den Anmelder nicht zur Einschränkung der Ansprüche oder zur Zahlung zusätzlicher Gebühren aufzufordern.
3. Die Behörde ist der Auffassung, daß das Erfordernis der Einheitlichkeit der Erfindung nach den Regeln 13.1, 13.2 und 13.3
- ☐ erfüllt ist
- ☒ aus folgenden Gründen nicht erfüllt ist:  
**siehe Beiblatt**
4. Daher wurde zur Erstellung dieses Berichts eine internationale vorläufige Prüfung für folgende Teile der internationalen Anmeldung durchgeführt:
- ☒ alle Teile.
- ☐ die Teile, die sich auf die Ansprüche Nr. beziehen.

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

**1. Feststellung**

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche 1-38 Nein: Ansprüche
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche 1-38 Nein: Ansprüche
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche 1-38 Nein: Ansprüche

**2. Unterlagen und Erklärungen**

**siehe Beiblatt**

**VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:

**siehe Beiblatt**

**Zu Punkt IV**

**Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung**

1. Ansprüche: 1-10

Anordnung zur Beeinflussung mindestens einer Motorfunktion mit einem Mikrokontroller, bei dem mit Hilfe des Pegels eines Ausgangs des Kontrollers das Abgriffspotenzial eines Spannungsteilers zwischen mindestens zwei Werten umgeschaltet wird.

2. Ansprüche: 11-22

Verfahren und Anordnung zur Steuerung des Hochlaufs eines Motors mit einem Mikrokontroller, bei dem während des Hochlaufs des Motors der Grenzwert einer Strombegrenzungsschaltung einen bestimmten Wert aufweist und wobei dieser Wert nach Ablauf der Hochlaufzeit auf einen anderen Grenzwert umgeschaltet wird.

3. Ansprüche: 23-38

Anordnung zur Beeinflussung mindestens einer Motorfunktion mit einem Mikrokontroller, der einen flüchtigen und nichtflüchtigen Speicher enthält und mit einem Interface zum Übertragen bestimmter Variabler in die Speicherglieder.

Die den Gegenständen der Ansprüche zugrundeliegende Aufgaben sind unterschiedlich und die zur Lösung der Aufgaben angegebenen Spezifikationen weisen keine gemeinsame und besonders technisch ausgebildete Merkmale auf.

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1. Der Gegenstand des Anspruchs 1 betrifft im wesentlichen eine Anordnung mit einem Elektromotor, einem Mikrocontoller und einem Spannungsteiler zur Beein-

flussung mindestens einer Motorfunktion (Kenngröße). Mit dieser Anordnung, die allerdings nicht vollständig und umfassend spezifiziert ist, wird auf einfache Weise die Steuerung einer Motorfunktion erreicht, ohne die aufwendigen Vorrichtungen gemäß dem Stand der Technik (EP-A-0 347 702) zu verwenden. Damit genügt der Gegenstand des Anspruchs den Erfordernissen des Artikels 33 (2)(3) PCT.

2. Die Merkmale der weiteren auf den Anspruch 1 rückbezogenen Ansprüche betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen.
3. Der Gegenstand des Anspruchs 23 betrifft eine Anordnung mit einem Elektromotor und einem dem Motor zugeordneten Mikrocontroller, der flüchtige und nichtflüchtige Speicherglieder enthält, einem dem Motor zugeordneten Interface und einem dem Mikrocontroller zugeordnetem Verzeichnis. Die Anordnung dient dazu, mindestens eine dem Motor zugeordnete Funktion zu beeinflussen. Der Stand der Technik (US-A-5,557,182; EP-A-0 347 702) offenbart ebenfalls von Mikrocontrollern gesteuerte Motoren, wobei die Steuerung bestimmte gemessene bzw. gespeicherte Bedingungen berücksichtigt. Allerdings kann diesem Stand der Technik die beanspruchte Anordnung mit ihrer Struktur nicht entnommen bzw. hergeleitet werden, so daß die Erfordernisse des Artikels 33 (2)(3) PCT erfüllt sind. Die Merkmale der auf diesen Anspruch rückbezogenen abhängigen Ansprüche erfüllen ebenfalls diese Erfordernisse.
4. Der Gegenstand des Anspruchs 11 (Verfahren zum Steuern des Anlaufs eines Elektromotors) unterscheidet sich vom nächstliegenden Stand der Technik DE-A-24 17 659 dadurch, daß mittels eines Mikroprozessors in einem Speicherglied eine Hochlaufzeit gespeichert und beim Einschalten des Motors wird während dieser Hochlaufzeit der Anlaufstrom auf einen ersten Grenzwert begrenzt und beim Ablauf der Hochlaufzeit wird der Stromgrenzwert auf einen zweiten Wert umgeschaltet. Beim Stand der Technik wird im wesentlichen der Anlaufstromgrenzwert sukzessive über analoge Bausteine reduziert. Die Merkmale der abhängigen Ansprüche, die auf diesen Anspruch rückbezogen sind, betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

Die gewerbliche Anwendbarkeit für die der Anmeldung zugrundeliegende Gegenstände ist offensichtlich gegeben.

**Zu Punkt VII**

**Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

Die Erfordernisse der Regel 5.1 a) ii) PCT sind nicht erfüllt, da in der Beschreibung der Stand der Technik, wie er aus den im Recherchenbericht genannten Dokumenten bekannt ist, nicht angegeben ist.

Außerdem hätten die unabhängigen Ansprüche in der zweiteiligen Form gemäß Regel 6.3 b) PCT abgefaßt werden müssen.

**Zu Punkt VIII**

**Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

Die Anordnung gemäß Anspruch 1 ist nicht vollständig definiert. In der dem Anspruch zugrundeliegenden Schaltung wird im wesentlichen das Potential eines Spannungsteilers verändert, um damit eine Kenngröße des Motors zu beeinflussen. Zur Beeinflussung des Motors benötigt die Anordnung zumindestens noch eine Steuereinheit oder Steuergerät, um den Motor zu beeinflussen, da mit dem Mikroprozessor und Spannungsteiler alleine eine solche Beeinflussung nicht möglich ist.



PCT/EP99/03992  
13.07.2000  
P61.12PCT215  
PCT-3037

## Patentansprüche

1. Anordnung mit einem Elektromotor (10; 10'),  
mit einem Mikrocontroller (12) oder Mikroprozessor, im folgenden kurz  
Mikroprozessor genannt, zum Beeinflussen mindestens einer  
Motorfunktion,  
bei welcher Anordnung ein Ausgang (A) des Mikroprozessors (12)  
programmgesteuert auf einen hohen Pegel oder einen niedrigen Pegel  
umschaltbar ist,  
und an diesen Anschluss über einen Widerstand (17) ein Abgriff (19)  
eines ersten Spannungsteilers (20, 22) angeschlossen ist, um das  
Potenzial dieses Spannungsteiler-Abgriffs (18) durch Veränderung dieses  
Pegels programmgesteuert zwischen mindestens zwei Werten  
umschaltbar zu machen und mittels dieses Potenzials eine Kenngröße  
des Motors (10; 10') zu beeinflussen.
2. Anordnung nach Anspruch 1, bei welcher die Kenngröße ein Strom-  
Grenzwert ( $I_{ref}$ ) für die Begrenzung des Motorstroms (i) des Elektromotors  
(10; 10') ist.
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, bei welcher der genannte  
Widerstand (17) hochohmig ausgebildet ist.
4. Anordnung nach Anspruch 3, bei welcher der Wert des genannten  
Widerstands (17) 50 k $\Omega$  oder mehr beträgt.
5. Anordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, bei welcher  
der genannte Ausgang (A) des Mikroprozessors (12) programmgesteuert  
auf einen dritten, hochohmigen Zustand (Fig. 4) umschaltbar ist.
6. Anordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,  
bei welcher parallel zu einem Zweig (22) des ersten Spannungsteilers

**33**

(20, 22) in zweiter Spannungsteiler (160) mit einem Abgriff (163) vorgesehen ist, wobei das Potenzial an letzterem Abgriff (163) die Kenngröße des Motors (10; 10') beeinflusst.

7. Anordnung nach Anspruch 6, bei welcher der zweite Spannungsteiler (160) im Vergleich zum Widerstandswert des Zweigs (22) des ersten Spannungsteilers (20, 22), zu welchem er parallelgeschaltet ist, einen höheren Widerstand aufweist.
8. Anordnung nach Anspruch 6 oder 7, bei welcher das Spannungsteilverhältnis des zweiten Spannungsteilers (60) so ausgelegt ist, dass sich bei Verwendung des Potenzials an dessen Abgriff (163) als Vergleichspotenzial ein niedriger Wert für dieses Vergleichspotenzial ergibt.
9. Anordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 bis 8, bei welcher das Potenzial am Abgriff (163) des zweiten Spannungsteilers (160) einen Strom-Grenzwert ( $I_{ref}$ ) für die Begrenzung des Motorstroms (i) des Elektromotors (10; 10') festlegt.
10. Anordnung nach Anspruch 2 oder 9, mit einem nichtflüchtigen Speicherglied (14), welches zur Speicherung mindestens eines Zeitwerts ( $T_s$ ) dient, nach dessen Ablauf programmgesteuert eine Umschaltung des genannten Ausgangs (A) des Mikroprozessors (12) erfolgt.
11. Verfahren zum Steuern des Anlaufs eines Elektromotors, dem ein Mikrocontroller oder Mikroprozessor, im folgenden Mikroprozessor genannt, ein nichtflüchtiges Speicherglied (14), ein Datenbus (13, 15) und eine Anordnung zur Begrenzung des Motorstroms (i) zugeordnet sind, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:  
Über den Datenbus (13, 15) wird in dem nichtflüchtigen Speicherglied (14) eine Hochlaufzeit ( $T_s$ ) gespeichert;  
nach dem Einschalten des Motors wird diese Hochlaufzeit ( $T_s$ ) überwacht;  
während dieser Hochlaufzeit ( $T_s$ ) wird programmgesteuert der Strom-Grenzwert ( $I_{ref}$ ) der Anordnung zur Begrenzung des Motorstroms (i) auf

### 34

inen erst n Wert ( $I_{ref} = 1$ ) eingestellt;  
 wenn festgestellt wird, dass die Hochlaufzeit ( $T_s$ ) abgelaufen ist, wird  
 programmgesteuert der Strom-Grenzwert ( $I_{ref}$ ) auf einen zweiten Wert ( $I_{ref}$   
 = TST) umgeschaltet, welcher vom ersten Wert verschieden ist.

12. Verfahren nach Anspruch 11, bei welchem der zweite Strom-Grenzwert kleiner ist als der erste.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, bei welchem nach Ablauf der Hochlaufzeit ( $T_s$ ) überwacht wird, ob die Strombegrenzung des Motors während einer Zeitspanne wirksam ist, die eine vorgegebene Zeitspanne überschreitet,  
 und falls dies der Fall ist, der Strom-Grenzwert ( $I_{ref}$ ) programmgesteuert auf einen dritten Wert ( $I_{ref} = 0$ ) umgeschaltet wird.
14. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 13, bei welcher der Mikroprozessor (12) zur programmgesteuerten Umschaltung des Strom-Grenzwerts ( $I_{ref}$ ) mindestens einen Ausgang (A) aufweist, der mindestens zwischen einem hohen und einem niedrigen Signalpegel umschaltbar ist und dadurch den Strom-Grenzwert ( $I_{ref}$ ) beeinflusst,  
 und dieser Signalpegel beim Hochlauf des Motors (10; 10') programmgesteuert veränderbar ist.
15. Anordnung nach Anspruch 14, bei welcher der mindestens eine Ausgang (A) auf einen hochohmigen Zustand, den sogenannten Tristate-Zustand, umschaltbar ist.
16. Anordnung nach Anspruch 14 oder 15, bei welcher der zur Umschaltung des Strom-Grenzwerts dienende Ausgang (A) über einen Widerstand (17) mit dem Abgriff (18) eines ersten Spannungsteilers (20, 22) verbunden ist, wobei das Potenzial an diesem Abgriff (18) zum Vergleich mit einer Spannung ( $u$ ) an einem vom Motorstrom ( $i$ ) durchflossenen n Messwiderstand (36) dient,  
 und der Motorstrom ( $i$ ) unterbrochen wird, wenn diese Spannung ( $u$ ) eine

**35**

vorgegebene Relation zu diesem Potenzial erreicht.

17. Anordnung nach Anspruch 16, bei welcher parallel zu einem Zweig (22) des ersten Spannungsteilers (20, 22) ein zweiter Spannungsteiler (160) mit einem Abgriff (163) vorgesehen ist, wobei das Potenzial an letzterem Abgriff (163) zum Vergleich mit einer Spannung (u) an einem vom Motorstrom (i) durchflossenen Messwiderstand (36) dient, und der Motorstrom (i) unterbrochen wird, wenn diese Spannung (u) eine vorgegebene Relation zu diesem Potenzial erreicht.
18. Anordnung nach Anspruch 17, bei welcher zum Vergleich mit einer Spannung (u) an einem vom Motorstrom (i) durchflossenen Messwiderstand (36) ein Komparator (28) vorgesehen ist.
19. Anordnung nach Anspruch 17 oder 18, bei welcher der zweite Spannungsteiler (160) im Vergleich zu dem Zweig (22) des ersten Spannungsteilers (20, 22), zu welchem er parallelgeschaltet ist, einen höheren Widerstand aufweist.
20. Anordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 17 bis 19, bei welcher das Spannungsteilerverhältnis des zweiten Spannungsteilers (60) so ausgelegt ist, dass sich bei Verwendung des Potenzials an dessen Abgriff (163) als Vergleichspotenzial ein niedriger Wert für dieses Vergleichspotenzial ergibt.
21. Anordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 16 bis 20, bei welcher die Spannung (u) am Messwiderstand (36) vor dem Vergleich mit dem genannten Vergleichspotenzial durch ein Tiefpassglied (38, 42) gefiltert wird.
22. Anordnung nach Anspruch 21, bei welcher das Tiefpassglied als Tiefpassglied erster Ordnung (38, 42) ausgebildet ist.

**36**

23. Anordnung mit einem Elektromotor (10; 10'), insbesondere zum Antrieb eines Lüfters (73),  
mit einem Mikrocontroller (12) oder Mikroprozessor, im folgenden kurz Mikroprozessor genannt, zum Beeinflussen mindestens einer Motorfunktion, wobei diesem Mikroprozessor (12) ein flüchtiges Speicherglied (330) und ein nichtflüchtiges Speicherglied (14) zugeordnet sind, welche Speicherglieder zum Speichern mindestens eines Objekts als Vorgabe für diese Motorfunktion ausgebildet sind, ferner mit einem dem Elektromotor zugeordneten Interface (13a) für eine Datenleitung (13; 210, 226) zum Übertragen dieses mindestens einen Objekts zu und/oder von einem Speicherglied (14, 330),  
und mit einem dem Mikroprozessor (12) zugeordneten gespeicherten Verzeichnis (280), welches zu Objekten, die über die Datenleitung (13, 210, 226) übertragbar sind, vorgegebene Parameter (286, 288, 290) für die Übertragung dieser Objekte enthält.
24. Anordnung nach Anspruch 23, bei welcher das gespeicherte Verzeichnis (280) Angaben (286) zur Länge übertragbarer Objekte enthält.
25. Anordnung nach Anspruch 23 oder 24, bei welcher das gespeicherte Verzeichnis (280) Angaben (288) darüber enthält, ob das betreffende Objekt zur Speicherung im nichtflüchtigen Speicherglied (14) oder in einem flüchtigen Speicherglied (330) bestimmt ist.
26. Anordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 23 bis 25, bei welcher das gespeicherte Verzeichnis (280) Angaben (290) zur Adresse des Objekts in einem Speicherglied (14, 330) enthält.
27. Anordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 23 bis 26, bei welcher das gespeicherte Verzeichnis (280) in einem dem Mikroprozessor (12) zugeordneten Speicher (336) nichtflüchtig und insbesondere dauerhaft gespeichert ist.
28. Anordnung nach Anspruch 27, bei welcher das gespeicherte Verzeichnis (280) Bestandteil der Hardware des Mikroprozessors (12) ist.

**37**

29. Anordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 23 bis 28, bei welcher der Mikroprozessor (12) mit dem Interface (13a) für die Datenleitung (13) verbunden ist, und die Übertragung von Objekten vom und/oder zum nichtflüchtigen Speicherglied (14) über den Mikroprozessor (12) erfolgt.
30. Anordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 23 bis 29, bei welcher die Datenleitung als serieller Datenbus (13, 210, 226) ausgebildet ist.
31. Anordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 23 bis 30, bei welcher in dem dem Mikroprozessor (12) zugeordneten flüchtigen Speicher (330) mindestens ein Pufferspeicher (332) für den Datenverkehr mit einer Datenleitung (13; 15) vorgesehen ist.
32. Anordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 23 bis 31, bei welcher das nichtflüchtige Speicherglied (14) über eine Leitung (CS) mit dem Mikroprozessor (12) verbunden ist, welche, vom Mikroprozessor (12) gesteuert, einen Schreibschutz des nichtflüchtigen Speicherglieds (14) beeinflusst.
33. Anordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 23 bis 32, bei welcher der Mikroprozessor (12) ein vorgegebenes Speicherglied (332) zum Speichern einer über die Datenleitung (13) zugeführten Adresse (Fig. 17: 242; Fig. 18: 254), eine Anordnung (14, 330) zum Speichern einer Adresse (324) der zu adressierenden Anordnung, und eine Vergleichsanordnung zum Vergleichen dieser beiden Adressen aufweist.
34. Anordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 23 bis 33, bei welcher dem Mikroprozessor (12) ein Speicherglied (332) zum Speichern einer ein zu übertragendes Objekt kennzeichnenden Variablen (Fig. 18, 19: 246; Fig. 18: 254) zugeordnet ist, und mit Hilfe dieser Variablen aus einem in der Anordnung gespeicherten Verzeichnis (280) mindestens in Kennzeichen (286, 288, 290) die

**38**

Objekts für dessen Weiterverarbeitung entnehmbar ist.

35. Anordnung nach Anspruch 34, bei welcher das Kennzeichen die Länge (286) dieses Objekts ist.
36. Anordnung nach Anspruch 34 oder 35, bei welcher das Kennzeichen die Hardwareadresse (288, 290) dieses Objekts ist.
37. Verwendung einer Anordnung und/oder eines Verfahrens nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche bei einem Motor (10; 10'), welcher einen Lüfter (73; 340) antreibt.
38. Verwendung nach Anspruch 37, bei welcher der Lüfter ein Gerätelüfter (340A, 340B, 340C) ist.

# Deutsches Patent- und Markenamt

München, den 3. Mai 1999

Telefon: (0 89) 21 95 - 3204

Aktenzeichen: 198 26 458.5

Anmelder: Papst-Motoren GmbH & Co.KG

Deutsches Patent- und Markenamt · 80297 München

Herrn Patentanwalt  
Dipl.-Ing. Hans Raible  
Schoderstr. 10

70192 Stuttgart

Patentanwalt Raible		
eing. 06. MAI 1999		
F	not.	B
Vorl.	ert.	gestr.

Ihr Zeichen: P61-120215

Bitte Aktenzeichen und Anmelder bei  
allen Eingaben und Zahlungen angeben

Zutreffendes ist angekreuzt ☒ und/oder aus ausgefüllt

## Ergebnis einer Druckschriftenermittlung

Auf den Antrag des **TEILBETRAG**

wirksam am 13. Juni 1998 gemäß ☒ § 43 Patentgesetz ☐ § 7 Gebrauchsmustergesetz  
sind die auf den beigefügten Anlagen angegebenen öffentlichen Druckschriften ermittelt worden.  
Ermittelt wurde in folgenden Patentklassen:

Klasse/Gruppe	Prüfer	Patentabt.
H02P 6/08	Hauschild	42
G05B 15/02	Deninger	51
H02P 7/00	Bartenschlager	32
G05B 11/01	Dr. Wildenauer	51

Die Recherche im Deutschen Patent- und Markenamt stützt sich auf die Patentliteratur folgender Länder und Organisationen:  
Deutschland (DE, DD), Österreich, Schweiz, Frankreich, Großbritannien, USA, Japan (Abstracts),  
UDSSR (Abstracts), Europäisches Patentamt, WIPO.

Recherchiert wurde außerdem in folgenden Datenbanken:

### Anlagen:

Anlagen 1, 2 und 3 zur Mitteilung der ermittelten Druckschriften

**Patentabteilung 11**  
**Recherchen-Leitstelle**

≡ Druckschrift(en) bzw. Ablichtung(en)





**Deutsches Patent- und Markenamt**

80297 München

**Anlage 2**

zur Mitteilung der ermittelten Druckschriften

Aktenzeichen

198 26 458.5 - Teilergebnis

<b>Erläuterungen zu den ermittelten Druckschriften:</b>			
<b>1</b>	<b>2</b>		<b>3</b>
<b>Kate- gorie</b>	<b>Ermittelte Druckschriften/Erläuterungen</b>		<b>B trifft Anspruch</b>
Y	EP	01 86 850 A1      insbes. Sp. 5, Abs. 3,4	1,5,11,12, 15,17
Y	US	54 73 229 A      ganzes Dok.	23-28
D,A	DE	196 47 983 A1	
A	WO	90 14 636	
A	DE	43 40 769 A1	
A	DE	4219 775 A1	
A	DE	41 17 815 A1	
Y	DE	195 13 528 A1      S. insbes. Fig. 1 m. Text	1
Y	US	57 44 926 A      S. insbes. Fig. 1-3,5-6 m. Text	1
A	BÖKE,Willi: Drehstrom-Asynchronmotoren sanft starten und Anläufe praxisnah simulieren. In: Maschinenmarkt, Würzburg 103, 1997, S. 48-52,53;		

# Deutsches Patent- und Markenamt

München, den 15. Juni 1999

Telefon: (0 89) 21 95 - 3206

Aktenzeichen: 198 26 458.5

Anmelder: Papst-Motoren GmbH & Co KG

Deutsches Patent- und Markenamt · 80297 München

Herrn  
Patentanwalt  
Dipl.-Ing. Hans Raible  
Schoderstr. 10

70192 Stuttgart

Ihr Zeichen: P61.12D215

Bitte Aktenzeichen und Anmelder bei  
allen Eingaben und Zahlungen angeben

Zutreffendes ist angekreuzt ☒ und/oder aus ausgefüllt

## Ergebnis einer Druckschriftenermittlung

Auf den Antrag des **ENDERGEBNIS**  
wirksam am 13. Juni 1998 gemäß ☒ § 43 Patentgesetz ☐ § 7 Gebrauchsmustergesetz  
sind die auf den beigefügten Anlagen angegebenen öffentlichen Druckschriften ermittelt worden.  
Ermittelt wurde in folgenden Patentklassen:

Klasse/Gruppe	Prüfer	Patentabt.
H02P 1/00,02,04,18,20	Nowak	32

<b>Patentanwalt Raible</b>		
emp. 22. JUNI 1999		
F	not.	B
Vorl.	erl.	gestz.

Die Recherche im Deutschen Patent- und Markenamt stützt sich auf die Patentliteratur folgender Länder und Organisationen:  
Deutschland (DE,DD), Österreich, Schweiz, Frankreich, Großbritannien, USA, Japan (Abstracts),  
UDSSR (Abstracts), Europäisches Patentamt, WIPO.

Recherchiert wurde außerdem in folgenden Datenbanken:

### Anlagen:

Anlagen 1, 2 und 3 zur Mitteilung der ermittelten Druckschriften

0 Druckschrift(en) bzw. Ablichtung(en)

Patentabteilung 11  
Recherchen-Leitstelle



P 2261  
11/88  
06.95

Annahmestelle und  
Nachbriefkasten  
nur  
Zweibrückenstraße 12  
Schnellbahnanschluß im  
Münchner Verkehrs- und  
Tarifverbund (MVV):

Dienstgebäude  
Zweibrückenstraße 12 (Hauptgebäude)  
Zweibrückenstraße 5-7 (Breiterhof)  
Winzererstraße 47a/Saarstraße 5  
Winzererstraße 47a / Saarstraße 5:  
U2 Hohenzollernplatz

Hausadresse (für Fracht)  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Zweibrückenstraße 12  
80331 München

Zweibrückenstraße 12 (Hauptgebäude), Zweibrückenstraße 5-7 (Breiterhof):  
S1 - S8 Isartor

Telefon (089) 2195-0  
Telefax (089) 2195-2221

Internet-Adresse <http://www.patent-und-markenamt.de>

Bank: Landeszentralbank München 700 010 54  
(BLZ 700 000 00)

198 26 458.5

Deutsches Patent- und Markenamt · 80297 München

Anlage 1

zur Mitteilung über die ermittelten Druckschriften  
gemäß § 43 des Patentgesetzes

Druckschriften:

DE	196 47 983 A1	DE	195 13 528 A1
DE	43 40 769 A1	DE	42 19 775 A1
DE	41 17 815 A1	US	57 44 926 A
US	54 73 229 A	EP	01 86 850 A1
WO	90 14 636 A1		

Literatur:

BÖKE, Willi: Drehstrom-Asynchronmotoren sanft  
starten und Anläufe praxisnah simulieren. In:  
Maschinenmarkt, Würzburg 103, 1997, S.48-52,53;

Bitte Anmelder/Inhaber + Aktenzeichen bei allen Eingaben angeben; bei Zahlungen auch Verwendungszweck. Hinweise auf der Rückseite beachten !

Annahmestelle und  
Nachtblriefkasten  
nur  
Zweibrückenstr. 12

Dienstgebäude  
Zweibrückenstr. 12 (Hauptgebäude)

Hausadresse (für Fracht)  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Zweibrückenstr. 12  
80331 München

Telefon (089) 2195-0  
Telefax (089) 2195-2221  
Internet:  
<http://www.patent-und-markenamt.de>

Bankverbindung  
Landeszentralbank München  
700 010 54 (BLZ 700 000 00)

**Deutsches Patent- und Markenamt**

80297 München

**Anlage 2**

zur Mitteilung der ermittelten Druckschriften

Aktenzeichen

198 26 458.5

Erläuterungen zu den ermittelten Druckschriften:		
1	2	3
Kategorie	Ermittelte Druckschriften/Erläuterungen	Betrifft Anspruch
	ENDERGEBNIS  NICHTS ERMITTELT	

**Hinweise zur Mitteilung (Vordruck P 2251)**

Eine Gewähr für die Vollständigkeit der Ermittlung wird nicht geleistet (§ 43 Abs. 7 Patentgesetz bzw. § 7 Abs. 2 Gebrauchsmustergesetz i.V.m. § 43 Abs. 7 Satz 1 Patentgesetz).

Die angegebene Patentreliteratur kann in den Auslegehallen des Deutschen Patent- und Markenamts, 80331 München, Zweibrückenstraße 12, oder 10969 Berlin, Gitschiner Str. 97 eingesehen werden; deutsche Patentschriften, Auslegeschriften und Offenlegungsschriften auch in den Patentinformationszentren. Ein Verzeichnis über diese Patentinformationszentren kann auf Wunsch vom Deutschen Patent- und Markenamt sowie von einigen Privatfirmen bezogen werden.

**Erklärungen zur Anlage 2 (Vordruck P 2253)****Spalte 1: Kategorie**

Es bedeutet:

**X:** Druckschriften, die Neuheit oder Erfindungshöhe allein in Frage stellen

**Y:** Druckschriften, die die Erfindungshöhe zusammen mit anderen Druckschriften in Frage stellen

**A:** Allgemein zum Stand der Technik, technologischer Hintergrund

**O:** Nicht-schriftliche Offenbarung, z.B. ein in einer nachveröffentlichten Druckschrift abgedruckter Vortrag, der vor dem Anmelde- oder Prioritätstag öffentlich gehalten wurde

**P:** Im Prioritätsintervall veröffentlichte Druckschriften

**T:** Nachveröffentlichte, nicht kollidierende Druckschriften, die die Theorie der angemeldeten Erfindung betreffen und für ein besseres Verständnis der angemeldeten Erfindung nützlich sein können bzw. zeigen, daß der angemeldeten Erfindung zugrunde liegende Gedankengänge oder Sachverhalte falsch sein könnten

**E:** Ältere Anmeldungen gemäß § 3 Abs. 2 PatG (bei Recherchen nach § 43 PatG); ältere Patentanmeldungen oder ältere Gebrauchsmuster gemäß § 15 GbmG (bei Recherchen nach § 7 GbmG)

**D:** Druckschriften, die bereits in der Patentanmeldung genannt sind

**L:** Aus besonderen Gründen genannte Druckschriften, z.B. zum Veröffentlichungstag einer Entgeghaltung oder bei Zweifeln an der Priorität.

**Spalte 2: Ermittelte Druckschriften / Erläuterungen**

**Veröff.:** Veröffentlichungstag einer Druckschrift im Prioritätsintervall

**nr:** Nicht recherchiert, da allgemein bekannter Stand der Technik, oder nicht recherchierbar

**=:** Druckschriften, die auf dieselbe Ursprungsanmeldung zurückgehen ("Patentfamilien") oder auf die sich Referate oder Abstracts beziehen.

**"-":** Nichts ermittelt

**Spalte 3: Betroffene Ansprüche**

Hier sind die Ansprüche unter Zuordnung zu den in Spalte 2 genannten relevanten Stellen angegeben.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie R g ln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
P61.12PCT215	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)
PCT/EP 99/03992	10/06/1999	13/06/1998
Anmelder		
PAPST MOTOREN GMBH & CO. KG		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 4 Blätter.

☐ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☒ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☐ keine der Abb.

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 6 H02P1/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 H02P

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 36 07 014 A (PAPST MOTOREN GMBH & CO KG) 11. September 1986 (1986-09-11) Zusammenfassung; Abbildung 3 ---	1,4,5
Y	DE 41 30 040 A (HEIDELBERGER DRUCKMASCH AG) 11. März 1993 (1993-03-11) Zusammenfassung; Abbildung 1 ---	1,4,5
A	DE 38 34 259 A (BROADCAST TELEVISION SYST) 7. Juni 1990 (1990-06-07) das ganze Dokument ---	1,4,5
A	US 4 833 628 A (CURRAN JR EARL J) 23. Mai 1989 (1989-05-23) ---	1
Y	---	15
	--- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. November 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23. 11. 1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Wansing, A

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,X	DE 197 44 729 A (FAHRZEUGKLIMAREGELUNG GMBH) 15. April 1999 (1999-04-15) das ganze Dokument ----	11,12
Y	DE 24 17 659 A (WESER LENZE STAHLKONTOR) 23. Oktober 1975 (1975-10-23) Seite 2, Zeile 7 - Zeile 9 ----	11,12, 14,15
X	US 5 557 182 A (HOLLENBECK ROBERT K ET AL) 17. September 1996 (1996-09-17) das ganze Dokument ----	23,39,40
Y		11,12,14
X	EP 0 347 702 A (SIEMENS AG) 27. Dezember 1989 (1989-12-27) Seite 9, Zeile 11 - Zeile 29 -----	23-25, 30,31,33



**Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erweisen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)**

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr. \_\_\_\_\_  
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich \_\_\_\_\_
2. ☐ Ansprüche Nr. \_\_\_\_\_  
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich \_\_\_\_\_
3. ☐ Ansprüche Nr. \_\_\_\_\_  
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

**Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)**

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☒ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr. \_\_\_\_\_
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt: \_\_\_\_\_

**Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs**

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☒ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

## WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

## 1. Ansprüche: 1-10

Anordnung zur Beeinflussung mindestens einer Motorfunktion mit einem Mikrokontroller, bei dem mit Hilfe des Pegels eines Ausganges des Kontrollers das Abgriffpotential eines Spannungsteilers zwischen mindestens zwei Werten umgeschaltet wird.

## 2. Ansprüche: 11-22

Verfahren zur Steuerung des Hochlaufs eines Motors mit einem Mikrokontroller,

bei dem während der Hochlaufzeit des Motors der Grenzwert einer Strombegrenzungsschaltung ein anderer ist als während des normalen Betriebs und das nach Ablauf der Hochlaufzeit vom ersten auf den zweiten Stromgrenzwert umschaltet.

## 3. Ansprüche: 23-40

Anordnung zur Beeinflussung mindestens einer Motorfunktion mit einem Mikrokontroller

und einem nichtflüchtigen Speicherglied in dem Variablen abgelegt werden und einem Interface zur Übertragung dieser Variablen zum/vom Speicherglied

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/03992

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3607014 A	11-09-1986	US 5268623 A	07-12-1993
		JP 63186590 A	02-08-1988
		JP 10117494 A	06-05-1998
DE 4130040 A	11-03-1993	FR 2681114 A	12-03-1993
		GB 2259618 A	17-03-1993
		JP 5196063 A	06-08-1993
DE 3834259 A	07-06-1990	FR 2637748 A	13-04-1990
		GB 2224907 A	16-05-1990
US 4833628 A	23-05-1989	KEINE	
DE 19744729 A	15-04-1999	FR 2770945 A	14-05-1999
DE 2417659 A	23-10-1975	KEINE	
US 5557182 A	17-09-1996	US 5418438 A	23-05-1995
		US 5616995 A	01-04-1997
		US 5682826 A	04-11-1997
		US 5680021 A	21-10-1997
		US 5676069 A	14-10-1997
		CA 2115855 A	27-08-1994
		EP 0612960 A	31-08-1994
EP 0347702 A	27-12-1989	CA 1329827 A	24-05-1994
		JP 2084087 A	26-03-1990
		US 5448442 A	05-09-1995
		US 5206572 A	27-04-1993

PCT

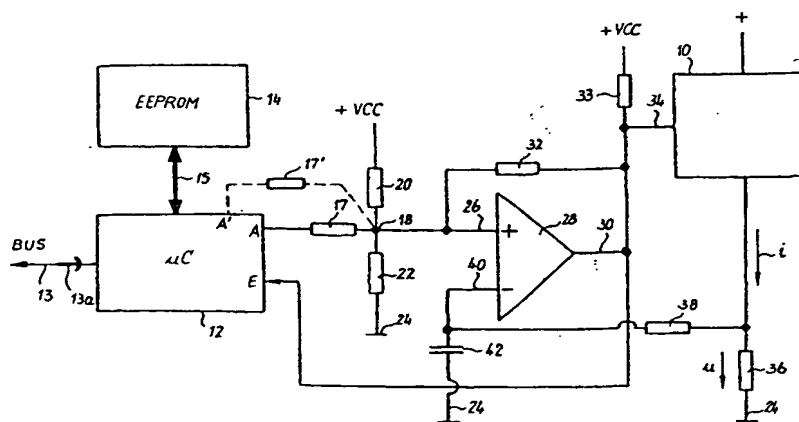
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro

# INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>H02P 1/16</b>		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 99/66633</b>
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:	23. Dezember 1999 (23.12.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/03992 (22) Internationales Anmeldedatum: 10. Juni 1999 (10.06.99) (30) Prioritätsdaten: 198 26 458.5 13. Juni 1998 (13.06.98) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): PAPST-MOTOREN GMBH & CO. KG [DE/DE]; Hermann-Papst-Strasse 1, D-78112 St. Georgen (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KARWATH, Arno [DE/DE]; Großhofenstrasse 10, D-78626 Rottweil (DE). HORN- BERGER, Jörg [DE/DE]; Nottental 1, D-72280 Dornstetten (DE). JESKE, Frank [DE/DE]; Friedrich-Ebert-Strasse 13, D-78112 St. Georgen (DE). RAPPENECKER, Hermann [DE/DE]; Krankenhausstrasse 26, D-78147 Vöhrenbach (DE). (74) Anwalt: RAIBLE, Hans; Schoderstrasse 10, D-70192 Stuttgart (DE). + Hansjörg KALTENBRUNNER		(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.	

(54) Title: DEVICE WITH AN ELECTROMOTOR

(54) Bezeichnung: ANORDNUNG MIT EINEM ELEKTROMOTOR



## (57) Abstract

A device with an electromotor (10) has a microcontroller (12) for influencing at least one motor function and a non-volatile storage element (14) for storing at least one variable as a specification for this motor function. The device also has an interface (13a) for a data line (13) for transmitting the at least one variable, especially a current limit value ( $I_{ref}$ ), from or to a storage element (14) with the help of the microcontroller (12) and optionally, via an internal data bus (15). The invention also relates to the use of the device in ventilator batteries and to programme-controlled current limitation for running up an electromotor (10).

### (57) Zusammenfassung

Eine Anordnung mit einem Elektromotor (10) hat einen Mikrocontroller (12) zum Beeinflussen mindestens einer Motorfunktion. Ferner hat sie ein nichtflüchtiges Speicherglied (14) zum Speichern mindestens einer Variablen als Vorgabe für diese Motorfunktion, und sie hat ein Interface (13a) für eine Datenleitung (13) zum Übertragen der mindestens einen Variablen, insbesondere eines Strom-Grenzwerts (Iref), vom oder zum Speicherglied (14) unter Mitwirkung des Mikrocontrollers (12), und ggf. über einen internen Datenbus (15). Die Verwendung bei Lüfterbatterien wird beschrieben, ebenso die programmgesteuerte Strombegrenzung beim Hochlauf eines Elektromotors (10).

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## Anordnung mit einem Elektromotor

Die Erfindung betrifft eine Anordnung mit einem Elektromotor und insbesondere mit einem elektronisch kommutierten Motor (ECM).

Beispiele für solche Motoren zeigen beispielsweise folgende Schriften der Anmelderin:

DE 44 41 372 A1 (intern: D183)  
EP 0 658 973 B1 (intern: EP184)  
DE-U 296 06 939.6 (intern: D190i)  
DE 195 15 944 A1 (intern: D192)  
EP 0 741 449 A1 (intern: EP193)  
EP 0 744 807 B1 (intern: EP194)  
DE 195 18 991 A1 (intern: D195)  
DE 196 47 983 A1 (intern: D199i)  
EP 0 780 962 A2 (intern: EP200)

Es wäre nicht möglich, den umfangreichen Inhalt dieser Schriften auch nur in zusammengefaßter Form widerzugeben, und deshalb wird auf ihren Inhalt in vollem Umfang Bezug genommen.

Es ist eine Aufgabe der Erfindung, eine neue Anordnung und ein neues Verfahren zum Steuern eines Elektromotors bereitzustellen.

Nach der Erfindung wird diese Aufgabe gelöst durch den Gegenstand des Patentanspruchs 1. Man kann so programmgesteuert den Hochlauf entweder verlängern (sogenannter Softstart) oder aber so kurz wie möglich machen, indem man während der Hochlaufzeit den Einsatzpunkt für die Stromregelung heraufsetzt, so daß während des Hochlaufs der Motorstrom höher sein kann als anschließend im normalen Betrieb.

Ein bevorzugtes Verfahren ist Gegenstand des Anspruchs 11. Dieses Verfahren kann sehr flexibel an die Bedürfnisse eines Anwenders angepaßt werden, da die Grenzwerte programmgesteuert eingestellt werden können.

Eine andere Lösung der gestellten Aufgabe ist Gegenstand des

Patentanspruchs 23. Auf diese Weise ist es in einfacher Weise möglich, eine solche Anordnung mit einem Elektromotor an die Bedürfnisse ihres Benutzers anzupassen, indem man die gewünschten Werte über das Interface in das nichtflüchtige Speicherglied der Anordnung einspeichert (oder aus diesem Speicherglied ausliest). Dies gilt prinzipiell für alle Motorwerte, z.B. Drehzahl, Strom-Grenzwerte, Temperatur, Hochlaufzeit, Drehmoment im Stillstand, Betriebsstundenzahl, und andere. Der Speichervorgang kann in der Fabrik erfolgen, oder zu einem späteren Zeitpunkt, um den Motor an die Bedürfnisse eines Kunden optimal anzupassen. Besonders vorteilhaft ist dies bei Motoren, welche einen Lüfter antreiben, da bei solchen Lüftern die Bedürfnisse der Anwender sehr verschieden sein können und eine solche Lüfteranordnung sehr einfach für die Bedürfnisse eines Anwenders optimiert werden kann, wie z.B. in Fig. 22 dargestellt.

Weitere Einzelheiten und vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den im folgenden beschriebenen und in der Zeichnung dargestellten, in keiner Weise als Einschränkung der Erfindung zu verstehenden Ausführungsbeispielen, sowie aus den übrigen Unteransprüchen. Es zeigt:

Fig. 1 ein Prinzipschaltbild einer erfindungsgemäßen Anordnung,

Fig. 2 - 4 Schaltbilder zur Erläuterung von Fig. 1,

Fig. 5 ein Flußdiagramm zum Erläutern der Arbeitsweise der Anordnung gemäß den Fig. 1 - 4,

Fig. 6 eine beispielhafte Darstellung einer Motoranordnung, wie sie bei der Anordnung gemäß Fig. 1 verwendet werden kann,

Fig. 7 eine Darstellung zur Erläuterung von Fig. 5,

Fig. 8 eine weitere Darstellung zur Erläuterung der Erfindung,

Fig. 9 eine beispielhafte Darstellung der Erfindung in Verbindung mit einem elektronisch kommutierten Motor 10',

- Fig. 10 die Anschlußbezeichnungen des Mikrocontrollers COP 842 CJ,
- Fig. 11 ein Flußdiagramm zur Erläuterung von Fig. 9,
- Fig. 12 eine bevorzugte Variante zu den Fig. 1 bis 4 mit einem elektronisch kommutierten Motor,
- Fig. 13 ein Schaltbild analog Fig. 9, welches den elektrischen Anschluß eines nichtflüchtigen Speichers und einen seriellen Datenbus zeigt, welcher zur Übertragung von elektrischen Daten in diesen Speicher oder aus diesem Speicher dient,
- Fig. 14 ein Diagramm zur Erläuterung einer Startbedingung S und einer Stoppbedingung P bei Übertragungen über den seriellen Bus,
- Fig. 15 die Darstellung eines typischen Datenstroms über den seriellen Bus,
- Fig. 16 die Darstellung der Busausgänge von Sender (Fig. 16a), Empfänger (Fig. 16b), und des vom Master abgegebenen Taktsignals (Fig. 16c),
- Fig. 17 ein Befehls- und Datenwort, wie es zum Schreiben eines Objekts über den seriellen Bus verwendet wird,
- Fig. 18 ein Befehls- und Datenwort, wie es zum Lesen eines Objekts über den seriellen Bus verwendet wird,
- Fig. 19 ein Beispiel für eine im Gerät permanent gespeicherte Objektabelle,
- Fig. 20 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Anordnung, ihrer verschiedenen Speicher, und eine beispielhafte Darstellung für Daten, welche in diesen Speichern gespeichert sind,
- Fig. 21 ein Flußdiagramm für die Abfrage eines Bussystems, welches ein untergeordnetes Gerät (Slave) mit einem Hauptgerät (Master) verbindet,



Fig. 22 ein Übersichtsbild, das zeigt, wie ein Lüfter 340 über einen Bus 13 an einen Laptop 11 angeschlossen wird, um den Lüfter 340 nach den Bedürfnissen eines Anwendungsfalls zu programmieren,

Fig. 23 die Darstellung einer Lüfterbatterie mit drei Lüftern und deren Steuerung durch eine gemeinsame Zentraleinheit 11 über einen seriellen Bus 13, und

Fig. 24 eine Darstellung analog Fig. 23, welche zeigt, wie die Zentraleinheit 11 über einen leistungsfähigeren Bus 346 mit einem Server 344 verbunden werden kann, um ein umfangreicheres Bussystem aufzubauen.

**Fig. 1** zeigt eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Anordnung, mit der programmgesteuert bei einem Elektromotor 10 eine Strombegrenzung mit variablen Strom-Grenzwerten  $I_{ref}$  möglich ist.

Die Anordnung weist einen Mikrocontroller 12 auf, der ggf. über ein Bus-Interface 13a und einen daran anschließbaren externen bidirektionalen Bus 13 mit einem Rechner 11 (Fig. 12) oder einem anderen Motor kommuniziert. Hier kann z.B. ein (serieller) I<sup>2</sup>C-Bus verwendet werden, oder jede andere bekannte Art von seriellern oder parallelem Bus. Zum I<sup>2</sup>C-Bus vergleiche z.B. Philips, IIC Peripherals, IC12. Firmenschrift der Firma Philips Semiconductors, 1995.

Mit dem Mikrocontroller 12 ist, ebenfalls über einen (internen) I<sup>2</sup>C-Bus 15, ein serielles EEPROM 14 verbunden, also ein nichtflüchtiger Speicher, in dem Daten für den Betrieb des Motors 10 gespeichert sind, die über den Bus 13 von außen verändert werden können, wobei der Datenverkehr zum und vom EEPROM 14 durch den Mikrocontroller 12 gesteuert wird, der außerdem Funktionen des Motors 10 steuert, z.B. dessen Kommutierung, wie nachfolgend anhand von Fig. 11 beschrieben. Der Mikrocontroller 12 hat also in Relation zum internen Bus 15 die Funktion eines Master, d.h. er steuert dort die Übertragung, während er in Relation zum externen Bus 13 die Funktion eines Slave hat, d.h. die Datenübertragung auf dem externen Bus 13 wird von einem externen Gerät

11 gesteuert, z.B. von einem üblichen Desktop-Computer, einem Laptop, oder einem speziellen Gerät, vgl. Fig. 12 oder 20.

Alternativ kann auch ein Mikrocontroller oder Mikroprozessor mit integriertem EEPROM verwendet werden, was die Programmierung vereinfacht. Solche Mikrocontroller sind auf dem Markt erhältlich.

Der Mikrocontroller 12 hat einen Ausgang A, der drei Schaltzustände annehmen kann, wie nachfolgend anhand der Fig. 2 bis 4 ausführlich erläutert. An den Ausgang A ist über einen hochohmigen Widerstand 17 ein Knotenpunkt 18 angeschlossen, der über einen Widerstand 20 mit einer geregelten positiven Spannung  $V_{cc}$ , z.B. +5 V, und über einen Widerstand 22 mit Masse 24 verbunden ist.

Der Knotenpunkt 18 ist mit dem positiven Eingang 26 eines Komparators 28 verbunden, dessen Ausgang 30 über einen Widerstand 32 (zur Einstellung der Schalthysterese) mit dem Eingang 26 verbunden ist, ebenso mit einem Eingang E des Mikrocontrollers 12, und - über einen Widerstand 33 - mit dem Potential  $V_{cc}$ . Der Ausgang 30 ist auch mit einem Eingang 34 der Motoranordnung 10 verbunden. (Die nachfolgenden Fig. 6 und 9 zeigen zwei Beispiele für eine solche Motoranordnung.) Bei einem niedrigen Signal am Eingang 34 wird die Energiezufuhr zur Motoranordnung 10 unterbrochen.

Die Motoranordnung 10 liegt in Reihe mit einem niederohmigen Meßwiderstand 36, dessen einer Anschluß mit Masse 24 verbunden ist. Durch den Motorstrom  $i$  erhält man am Widerstand 36 eine Spannung  $u$ , und diese wird über einen Widerstand 38 dem negativen Eingang 40 des Komparators 28 zugeführt. Der Eingang 40 ist über einen Kondensator 42 mit Masse 24 verbunden.

Der Widerstand 38 bildet zusammen mit dem Kondensator 42 einen Tiefpaß erster Ordnung, der, zusammen mit dem Rückführungswiderstand 32, die Frequenz der Strombegrenzung bestimmt, z.B. 15 bis 20 kHz. Diese Frequenz liegt bevorzugt oberhalb der höchsten Frequenz, die vom menschlichen Ohr wahrgenommen werden kann.

## Typische Werte der Bauelemente

Mikrocontroller 12 ... COP 842 CJ (National Semiconductor)

(Fig. 10 zeigt beispielhaft die Hersteller-Anschlußbezeichnungen 1 bis 20 dieses Mikrocontrollers 12, ebenso die von der Anmelderin verwendeten Port-Bezeichnungen, z.B. OUT1, OUT2, etc.)

EEPROM 14 ... 2-Wire Serial CMOS EEPROM AT24C01A (ATMEL)

Widerstand 22 ... 47 k $\Omega$

Widerst. 17, 20, 33 ... 100 k $\Omega$

Widerstand 32 ... 1 M $\Omega$

Widerstand 36 ... 1  $\Omega$

Widerstand 38 ... 1 k $\Omega$

Kondensator 42 ... 22 nF

Kondensator 45 ... 33 nF

Komparator 28 ... LM2901

## Arbeitsweise

Zunächst soll - nur zur Erläuterung - angenommen werden, daß der Widerstand 17 den Wert Unendlich ( $\infty$ ) hat, so daß das Potential des Ausgangs A keinen Einfluß auf das Potential des Knotenpunkts 18 hat, welches in diesem Fall nur durch das Verhältnis der Widerstände 20 und 22 bestimmt ist.

Steigt der Strom  $i$  im Motor 10 an, so steigt die Spannung  $u$  am Meßwiderstand 36, und wenn diese das Potential am positiven Eingang 26 des Komparators 28 überschreitet, wird der zuvor hohe Ausgang 30 des Komparators 28 niedrig, wodurch der Strom in der Motoranordnung 10 unterbrochen wird.

Dadurch sinkt die Spannung  $u$ , der negative Eingang 40 des Komparators 28 wird wieder negativer als der positive Eingang 26, so daß der Ausgang 30 des Komparators 28 wieder hoch und der Strom durch die Motoranordnung 10 wieder eingeschaltet wird.

Wenn also der Motorstrom  $i$  so hoch wird, daß der Komparator 28 umschaltet, wird der Motorstrom  $i$  nach Art einer Pulsbreitenmodulation (PWM) ständig aus- und eingeschaltet, wodurch der Motorstrom  $i$  auf einen vorgegebenen Wert  $I_{ref}$  begrenzt wird, der durch das Potential am Knotenpunkt 18 vorgegeben ist.

Der Ausgang A des Mikrocontrollers 12 ist bevorzugt ein sogenannter Tristate-Ausgang. **Fig. 2** zeigt den Zustand  $I_{ref} = 1$ , bei dem der Ausgang A über einen internen Schalter 44 (Transistor) mit der positiven Spannung  $V_{cc}$  verbunden ist, die über einen Kondensator 45 gesiebt wird. Dies bedeutet, daß der hochohmige Widerstand 17 ( $100\text{ k}\Omega$ ) zum Widerstand 20 ( $100\text{ k}\Omega$ ) parallelgeschaltet ist, wodurch das Potential des Knotenpunkts 18 höher wird, d.h. die Strombegrenzung beginnt in diesem Fall erst bei einem höheren Wert des Motorstroms  $i$ . Dieser Zustand ist beim Anlauf eines Motors erwünscht, da hierbei der Motorstrom kurzzeitig sehr hoch werden kann und deshalb die Strombegrenzung erst bei höheren Stromwerten einsetzen soll, um einen raschen Hochlauf des Motors 10 zu erreichen.

**Fig. 3** zeigt den Zustand  $I_{ref} = 0$ . Hierbei ist im Mikrocontroller 12 der Schalter 44 (Transistor) nichtleitend, und stattdessen ist ein Schalter 46 leitend, welcher den Ausgang A mit Masse 24 verbindet. Dadurch wird der Widerstand 17 parallel zum Widerstand 22 geschaltet, wodurch das Potential des Punktes 18 niedriger wird, d.h. die Strombegrenzung beginnt in diesem Fall schon bei einem niedrigen Strom im Motor 10. Dieser Zustand ist erwünscht, wenn der Motor 10 durch mechanische Einflüsse gebremst oder blockiert ist, da dann der Motor nicht durch elektrische Verluste überhitzt werden kann.

**Fig. 4** zeigt den Zustand  $I_{ref} = \text{TST}$  (Tristate). In diesem Zustand sind beide internen Schalter 44, 46 des Mikrocontrollers 12 nichtleitend, so daß der Ausgang A hochohmig ist. In diesem Fall hat der Widerstand 17 keinen Einfluß auf das Potential des Knotenpunkts 18, d.h. dieses Potential ist niedriger als bei  $I_{ref} = 1$  und höher als bei  $I_{ref} = 0$ . Dies ist ein Zustand, wie er für den normalen Betrieb des Motors 10 verwendet werden kann.

Die Schalter 44, 46 im Mikrocontroller 12 sind Transistoren, die vom Programm des Mikrocontrollers 12 gesteuert werden, d.h. der Wert  $I_{ref}$  kann bei diesem Beispiel programmgesteuert auf drei verschiedene Werte 0, 1 oder TST eingestellt werden.

**Fig. 5** zeigt beispielhaft einen typischen Programmablauf. Beim Schritt S50 wird

der Motor 10 initialisiert und gestartet und beginnt seinen Hochlauf, dessen Zeitdauer  $T_s$  aus dem EEPROM 14 entnommen wird, z.B. 3 Sekunden. Dieser Wert kann über den Bus 13, den Mikrocontroller 12, und den Bus 15 von außen in das EEPROM 14 eingegeben werden. Bei der Initialisierung (Schritt S50) wird dieser Wert, zusammen mit anderen Werten, aus dem EEPROM 14 in ein RAM im Mikrocontroller 12 eingelesen.

Im Schritt S52 wird überwacht, ob sich der Motor innerhalb der Hochlaufzeit  $T_s$  befindet. Falls dies der Fall ist, wird im Schritt S53 gesetzt  $I_{ref} = 1$ , d.h. der Schalter 44 wird geschlossen und der Schalter 46 geöffnet. Im Anschluß hieran geht das Programm zum Schritt S56 (Return) und beginnt einen neuen Durchlauf.

Ist beim Schritt S52 die Hochlaufzeit  $T_s$  abgelaufen, so geht das Programm zum Schritt S54. Dort wird geprüft, ob die Motordrehzahl  $n$  unterhalb einer vorgegebenen Mindestdrehzahl  $n_{min}$  liegt. Dies kann bedeuten, daß der Motor blockiert ist, oder daß er zu langsam läuft. Lautet im Schritt S54 die Antwort Ja (Y), so wird im Schritt S55 der Motor abgeschaltet, z.B. indem bei Fig. 9 die beiden Signale OUT1 und OUT2 zu Null gemacht werden. - Die Drehzahl  $n_{min}$  wird bei der Initialisierung dem EEPROM 14 entnommen. Sie kann über den Bus 13 verändert werden, indem ein anderer Wert für  $n_{min}$  in das EEPROM 14 geladen wird.

Es folgt der Schritt S57, wo der Motor eine stromlose Pause erhält, z.B. von 5 Sekunden. Im anschließenden Schritt S58 wird die Zeit  $T$  für den Hochlauf (vergleiche S52) auf Null zurückgesetzt, und das Programm geht über den Schritt S56 (Return) zurück zum Start (S50) und versucht einen neuen Anlauf des Motors.

Ist im Schritt S54 die Antwort Nein (N), d.h. der Motor läuft mit einer Drehzahl  $n$  im normalen Bereich, so geht das Programm zum Schritt S59. Dort wird ständig geprüft, ob während der Gesamtdauer der vorhergehenden Sekunde (vgl. Fig. 7) am Eingang E Strombegrenzungssignale vorgelegen haben, d.h. ob die Strombegrenzung während der vorhergehenden Sekunde aktiv war. Falls dies der Fall ist, geht das Programm zum Schritt S60, und dort wird gesetzt  $I_{ref} = 0$ ,

d.h. der Motorstrom  $i$  wird ab jetzt auf einen niedrigen Wert begrenzt, damit der Motor 10 durch den Motorstrom nicht zu stark erwärmt wird. Anschließend geht das Programm zum Schritt S56 (Return).

Wird im Schritt S59 keine Aktivität der Strombegrenzung festgestellt, so geht das Programm zum Schritt S62, wo gesetzt wird  $I_{ref} = TST$ , d.h. die Strombegrenzung wird auf einen für den Normalbetrieb geeigneten Wert (Tristate; vgl. Fig. 4) eingestellt.

**Fig. 6** zeigt ein einfaches Beispiel für eine Motoranordnung 10, hier mit einem Gleichstrom-Kollektormotor 70, der mit einem Power-MOSFET-Transistor 72 in Reihe geschaltet ist und z.B. einen (symbolisch angedeuteten) Lüfter 73 antreibt. Eine Freilaufdiode ist mit 74 bezeichnet und zum Motor 70 antiparallel geschaltet. Zur Steuerung des Transistors 72 dienen ein npn-Transistor 75 und ein pnp-Transistor 76, deren Emitter miteinander und mit dem Gate des Transistors 72 verbunden sind. Der Kollektor des Transistors 75 ist mit  $V_{cc}$  verbunden, der des Transistors 76 mit Masse 24. Die Basen der Transistoren 75 und 76 sind miteinander und mit dem Anschluß 34 der Fig. 1 oder 12 verbunden.

Wenn am Eingang 34 ein niedriges Potential liegt, wird der Transistor 75 gesperrt und der Transistor 76 wird leitend, so daß der MOSFET 72 sperrt und den Strom zum Motor 70 unterbricht.

Hat der Eingang 34 ein hohes Potential, so wird der Transistor 75 leitend und der Transistor 76 sperrt, so daß der MOSFET 72 leitend wird und ein Strom  $i$  zum Motor 70 fließt, wie bei 78 dargestellt. Die Darstellung bei 78 gilt für den Zustand, bei dem die Strombegrenzung wirksam ist. - Die Schaltung nach Fig. 6 hat den Vorteil, daß die Motorspannung  $U_B$  von der Spannung  $V_{cc}$  unabhängig ist.

**Fig. 7** zeigt während der Zeit  $T_s$  den hohen Strom-Grenzwert  $I_{ref} = 1$ , danach im normalen Betrieb den Grenzwert  $I_{ref} = TST$ .

Zum Zeitpunkt  $t$  wird der Motor 10 blockiert, und eine Sekunde später schaltet die Strombegrenzung auf  $I_{ref} = 0$  und begrenzt dadurch den Strom im Motor -

programmgesteuert - auf einen niedrigen Wert.

**Fig. 8** zeigt, wie programmgesteuert (durch Werte im EEPROM 14) der Strom-Grenzwert  $I_{ref}$  abhängig von der Zeit zwischen seinen drei Werten umgeschaltet werden kann. Dies ermöglicht, wie in Fig. 8 dargestellt, die Programmierung eines sogenannten Softstarts, also eines weichen Anlaufs mit niedrigem Strom.

Wird ein Mikrocontroller 12 mit zwei Tristate-Ausgängen A, A' verwendet, wie in Fig. 1 angedeutet, so können mehr Strom-Grenzwerte erzeugt werden, indem der Ausgang A' über einen Widerstand 17' ebenfalls an den Knotenpunkt 18 angeschlossen wird, wobei der Widerstand 17' gewöhnlich einen anderen Widerstandswert haben wird als der Widerstand 17. Die Zahl der einstellbaren Grenzwerte beträgt 3 hoch der Zahl der Ausgänge, also z.B. bei einem Mikrocontroller mit zwei Tristate-Ausgängen A, A'  $3^2 = 9$  verschiedene Grenzwerte, bei drei Ausgängen A, A' und A'' 27 verschiedene Grenzwerte, etc.

Bei der Erfindung erweist es sich als sehr vorteilhaft, daß über den Bus 13 bzw. das EEPROM 14 dem Mikrocontroller 12 beliebige Zustände und Zeiten für die Steuerung der Strombegrenzung vorgegeben werden können. Die über den seriellen Bus 13 übertragenen Daten werden im EEPROM 14 gespeichert und bleiben auch nach dem Abschalten der Spannung  $V_{cc}$  dort gespeichert und für einen nachfolgenden Motorbetrieb verfügbar. Dadurch kann man einen Motor für die jeweilige Antriebsaufgabe in optimaler Weise programmieren, ohne in der Schaltung dieses Motors Widerstände oder sonstige elektrische Elemente verändern zu müssen.

**Fig. 9** zeigt als Variante zu Fig. 6 eine Ausführung mit einem kollektorlosen Gleichstrommotor 10', wie er bevorzugt zum Antrieb von Lüftern verwendet wird. Die DE 2 346 380 C3 zeigt ein typisches Beispiel für den mechanischen Aufbau solcher Motoren. - Gleiche oder gleichwirkende Teile wie in den vorhergehenden Figuren werden mit denselben Bezugszeichen bezeichnet wie dort und gewöhnlich nicht nochmals beschrieben. Der externe Bus 13 und sein Interface 13a sind in Fig. 9 nicht dargestellt, sondern in Fig. 13. Das EEPROM 14 und sein Bus 15 sind in Fig. 9 nur schematisch angedeutet. Zu Einzelheiten vgl. Fig. 13.

Der Motor 10' hat zwei Wicklungsphasen 90, 92, die jeweils mit einem Anschluß an eine Plusleitung 94 mit z.B. 48 V angeschlossen sind. Ein permanent-magnetischer Rotor ist symbolisch bei 96 angedeutet. Wenn er sich dreht, steuert er mit seinem Magnetfeld einen Hallgenerator 98, der in Fig. 9 ganz links nochmals dargestellt ist. Es sei darauf hingewiesen, daß die Strombegrenzung bei jeder Art von kollektorlosem Gleichstrommotor verwendet werden kann, also nicht nur bei einem Motor mit zwei Phasen, sondern ebenso bei einem Motor mit einer Phase, mit drei Phasen, etc.

Der andere Anschluß der Phase 90 ist über einen npn-Darlingtontransistor 100 an einen Knotenpunkt 102 angeschlossen, und der andere Anschluß der Phase 92 ist über einen npn-Darlingtontransistor 104 an dem Knotenpunkt 102 angeschlossen. Zwischen dem Knotenpunkt 102 und Masse 24 liegt der bereits beschriebene Strommeßwiderstand 36.

Antiparallel zu den beiden Darlingtontransistoren 100, 104 liegen Freilaufdioden 100', 104'. Leitet der Transistor 100, so fließt ein Strom  $i_1$ . Leitet der Transistor 104, so fließt ein Strom  $i_2$ . Beide Ströme werden durch die bereits beschriebene Strombegrenzungsanordnung auf den (variablen) Wert  $I_{ref}$  begrenzt.

Der Ausgang G1 des Mikroprozessors 12, dessen Anschlüsse und Anschlußbezeichnungen in Fig. 10 im einzelnen dargestellt sind, führt zum Anschluß 106 eines UND-Glieds 108, dessen Ausgang über einen Widerstand 110 mit der Basis des Transistors 100 verbunden ist.

Der Ausgang G2 des Mikroprozessors 12 führt zum Eingang 112 eines UND-Glieds 114, dessen Ausgang über einen Widerstand 116 mit der Basis des Transistors 104 verbunden ist.

Der zweite Eingang 118 des UND-Glieds 108 und der zweite Eingang 120 des UND-Glieds 114 sind über einen Widerstand 122 (z.B. 100k $\Omega$ ) mit der positiven Spannung  $V_{cc}$  verbunden, ferner mit dem Eingang E des Mikroprozessors 12, und dem Ausgang 30 des Komparators 28.



Wenn der Ausgang 30 des Komparators 28 niedrig ist, sperrt er beide UND-Glieder 108, 114 und verhindert so, daß das Signal  $OUT1 = 1$  (am Port G1) den Transistor 100 einschaltet, oder daß das Signal  $OUT2 = 1$  (am Port G2) den Transistor 104 einschaltet. Beim Einsetzen der Strombegrenzung wird also der gerade leitende Transistor 100 oder 104 durch das Signal am Ausgang 30 des Komparators 28 gesperrt, und über den Eingang E wird dieses Signal im Mikroprozessor 12 ausgewertet, vgl. Schritt S58 der Fig. 5.

Fig. 9 zeigt bei 124 einen Schwingquarz, der an die Anschlüsse CK0 und CK1 des Mikroprozessors 12 angeschlossen ist und dessen Taktfrequenz vorgibt, z.B. 4 MHz. Der Reset-Eingang Res ist über einen Kondensator 126 mit Masse 24 und über einen Widerstand 128 mit  $+V_{cc}$  verbunden. Diese beiden Bauelemente erzeugen in der üblichen Weise beim Einschalten einen Power-Up-Reset.

Der Hallgenerator 98, z.B. vom Typ HW101A, ist zur Stromversorgung über einen Widerstand 130 (z.B. 3,3k $\Omega$ ) mit  $+V_{cc}$  und direkt mit Masse 24 verbunden. Sein Ausgangssignal  $u_H$  wird den beiden Eingängen eines Komparators 132 (z.B. LM2901D) zugeführt, dessen  $V_{cc}$ -Eingang ein Siebkondensator 134 von z.B. 33 nF zugeordnet ist. Sein Ausgang ist über einen Rückführwiderstand 135 (z.B. 100 k $\Omega$ ) mit dem positiven Eingang und über einen sogenannten Pullup-Widerstand 136 (z.B. 33 k $\Omega$ ) mit  $+V_{cc}$  verbunden, und direkt mit dem Port INT (Fig. 10) des Mikroprozessors 12, so daß man an diesem im Betrieb ein Signal HALL erhält, das vom Rotormagneten 96 gesteuert wird. Dieses Signal hat deshalb immer während einer Rotordrehung von 180° el. den Wert  $HALL = 0$ , und während der anschließenden Drehung von 180° el. den Wert  $HALL = 1$ .

**Fig. 11** zeigt die Kommutierung des Motors 10' durch den Mikroprozessor 12. Beim Schritt S140 erfolgt der Start, z.B. Einschalten des Motors 10', Initialisierung mit den Werten aus dem EEPROM 14, etc.

Im Schritt S142 wird der Hall-Port INT abgefragt. Ist das Signal an diesem gleich "0", so geht das Programm zum Schritt S144, und es wird  $OUT1 = 1$  und  $OUT2 = 0$ , d.h. der Transistor 100 wird eingeschaltet, und der Transistor 104 wird ausgeschaltet, so daß in der Wicklungsphase 90 ein Strom  $i_1$  fließt. Dieser Zustand im Schritt S144 bleibt gespeichert, bis eine Änderung des Signals

HALL festgestellt wird.

Anschließend geht das Programm zum Schritt S146, wo z.B. die Routine gemäß Fig. 5 ausgeführt wird, und das Programm geht dann über die Schleife S148 zurück zum Schritt S142.

Wird in S142 festgestellt, daß  $HALL = 1$  ist, so geht das Programm zum Schritt S150, und dort wird gesetzt  $OUT1 = 0$  (Transistor 100 wird abgeschaltet) und  $OUT2 = 1$  (Transistor 104 wird eingeschaltet), so daß nun ein Strom  $i_2$  durch die Phase 92 fließt.

Beim Einsetzen der Strombegrenzung dann, wenn der Strom  $i$  durch den Meßwiderstand 36 zu hoch wird, wird der jeweils leitende Transistor 100 oder 104 gesperrt.

Durch (internes) Umschalten des Ausgangs A des Mikrocontrollers 12 kann der Strom-Grenzwert  $I_{ref}$  programmgesteuert auf drei verschiedene Grenzwerte  $I_{ref}$  umgeschaltet werden, wie bereits ausführlich beschrieben.

Nimmt man an, daß in den Fig. 1 bis 4 die beiden Widerstände 17 und 20 den Wert  $100\text{ k}\Omega$  haben, und der Widerstand 22 den Wert  $47\text{ k}\Omega$ , und daß die Spannung  $V_{cc} +5\text{ V}$  beträgt, so hat bei Fig. 2 der Punkt 18 das Potential  $2,5\text{ V}$ , bei Fig. 4 das Potential  $1,6\text{ V}$ , und bei Fig. 3 das Potential  $1,24\text{ V}$ .

Dies sind relativ hohe Spannungen, und deshalb muß auch der Meßwiderstand 36, durch den der Motorstrom  $i$  fließt, entsprechend groß sein, damit die Spannung  $u$  an diesem Widerstand größer wird als die genannten Potentiale ( $1,24\text{ V}$ ,  $1,6\text{ V}$ , oder  $2,5\text{ V}$ ), und dadurch die Strombegrenzung aktiviert wird.

Hierdurch entstehen im Betrieb ständig entsprechende Verluste im Widerstand 36, was unerwünscht ist, weil es den Wirkungsgrad des Motors reduziert.

Macht man andererseits den Widerstand 22 wesentlich kleiner als den Widerstand 20, so hat es nur eine sehr geringe Wirkung, wenn beim Zustand gemäß Fig. 3 der hochohmige Widerstand 17 parallel zum niederohmigen

Widerstand 22 geschaltet wird. (Der Widerstand 17 muß hochohmig sein, da die Ströme durch den Mikrocontroller 12 einen bestimmten, sehr niedrigen Wert nicht überschreiten dürfen.)

Die Schaltung nach **Fig. 12** bringt hier eine Verbesserung, weil bei ihr die Verluste im Meßwiderstand 36 kleiner werden, d.h. man kann dem Meßwiderstand 36 einen niedrigeren Widerstandswert geben. Gleiche oder gleichwirkende Teile wie in den vorhergehenden Figuren werden in Fig. 12 mit denselben Bezugszeichen bezeichnet und gewöhnlich nicht nochmals beschrieben.

Der Knotenpunkt 18 ist hier nicht direkt mit dem positiven Eingang 26 des Komparators 28 verbunden, sondern über einen zweiten, hochohmigen Spannungsteiler 160. Dieser enthält einen ersten Widerstand 162 zwischen dem Knotenpunkt 18 und dem positiven Eingang 26 des Komparators 28, sowie einen zweiten Widerstand 164 zwischen dem positiven Eingang 26 und Masse 24. Der Abgriff dieses zweiten Spannungsteilers 160 ist mit 163 bezeichnet und direkt mit dem positiven Eingang 26 verbunden. Wird z.B. der Widerstand 162 zu 1 M $\Omega$  gewählt, und der Widerstand 164 zu 100 k $\Omega$ , so beträgt das Potential am positiven Eingang 26 nur etwa 1/11 des Potentials am Punkt 18, und der Wert des Meßwiderstands 36 kann deshalb, im Vergleich zu Fig. 1 bis 4, auf etwa 1/10 reduziert werden, ebenso die Verluste an diesem Widerstand, was den Wirkungsgrad des Motors entsprechend verbessert. Da die Widerstände 162, 164 z.B. zusammen einen Wert von 1,1 M $\Omega$  haben, der Widerstand 22 dagegen z.B. nur von 47 k $\Omega$ , wird durch den Spannungsteiler 160 die Höhe des Potentials am Punkt 18 nur wenig beeinflußt.

#### **Beispielhafte Werte zu Fig. 12**

Mikrocontroller 12	... COP 842 CJ (National Semiconductor)
(Fig. 10 zeigt die Hersteller-Anschlußbezeichnungen 1 bis 20 dieses Mikrocontrollers 12, ebenso die von der Anmelderin verwendeten Port-Bezeichnungen, z.B. OUT1, OUT2, etc.)	
EEPROM 14	... 2-Wire Serial CMOS EEPROM AT24C01A (ATMEL)
Widerstand 22	... 47 k $\Omega$

Widerst. 17, 20, 33, 164	... 100 k $\Omega$
Widerstand 32	... 1 M $\Omega$
Widerstand 36	... 0,1 $\Omega$
Widerstand 38	... 1 k $\Omega$
Kondensator 42	... 22 nF
Komparator 28	... LM2901
Widerstand 162	... 1 M $\Omega$
Widerstand 164	... 100 k $\Omega$ .

Die Arbeitsweise ist gleich wie bei Fig. 1 beschrieben, doch kann der Widerstand 36 bei dieser Ausführungsform einen wesentlich niedrigeren Wert haben, da durch den hochohmigen Spannungsteiler 160 die einstellbaren Vergleichsspannungen am positiven Eingang 26 wesentlich herabgesetzt werden, bei diesem Beispiel auf Werte von etwa 0,12, 0,16 oder 0,25 V, so daß die Strombegrenzung einsetzt, wenn die Spannung u am Meßwiderstand 36 die durch den Mikrocontroller 12 eingestellte, niedrige Spannung am positiven Eingang 26 überschreitet.

**Fig. 13** ergänzt die Darstellung der Fig. 9, d.h. in Fig. 9 sind bestimmte Merkmale der Fig. 13 wegen Platzmangel nicht oder nur schematisch dargestellt, und umgekehrt sind in Fig. 13 bestimmte Merkmale der Fig. 9 nicht dargestellt. Fig. 9 betrifft im wesentlichen den Motorteil, und Fig. 13 das Interface 13a für den Busanschluß, sowie den Anschluß des EEPROM 14. Gleiche oder gleich wirkende Teile wie in den vorhergehenden Figuren sind mit denselben Bezugszeichen bezeichnet wie dort und werden gewöhnlich nicht nochmals beschrieben.

Das EEPROM 14 erhält an seinem Dateneingang (SDA) 190 das Signal ESDA vom Port L3 (vgl. Fig. 10) des Mikrocontrollers 12. Ebenso erhält sein Clockeingang (SCL) 192 das Taktsignal ESCL vom Port L4 (Fig. 10) des Mikrocontrollers 12. Der Eingang 190 ist über einen Widerstand 196 mit  $V_{cc}$  verbunden, der Eingang 192 über einen Widerstand 194.

Der Schreibschutzeingang (WP) 198 des EEPROM 14 ist über eine Leitung CS (= Chip Select) mit dem Port LO (Fig. 10) des Mikrocontrollers 12 verbunden. Nur

wenn das Signal an LO hoch ist, können Daten in das EEPROM 14 geschrieben werden. Ist dieses Signal niedrig, so ist das EEPROM 14 schreibgeschützt. Die Anschlüsse VSS, AD, A1 und A2 des EEPROM 14 sind mit Masse 24 verbunden, und der Eingang VCC mit der Spannung Vcc, wie dargestellt.

Die Leitungen ESDA und ESCL stellen also den seriellen Bus 15 des EEPROM 14 dar, über den der Datenverkehr vom und zum EEPROM 14 fließt. Im Normalfall wird das (im Motor eingebaute) EEPROM 14 in der Fabrik einmal (über den seriellen Bus 13) programmiert, und sein Anschluß 198 bleibt anschließend während der vollen Lebensdauer des Motors auf einem niedrigen Potential, doch ist im Prinzip jederzeit eine Neuprogrammierung oder Umprogrammierung des EEPROM 14 möglich wenn man den Schreibschutz aufhebt.

Fig. 13 zeigt auch Einzelheiten des Bus-Interface 13a zum externen Bus 13 (Fig. 1). Zum Interface 13a führt eine Datenleitung 210 (DATA), die über einen Widerstand 212 an den Port SL (Fig. 10) des Mikrocontrollers 12 angeschlossen ist. Vom Port SI führt auch ein Widerstand 214 zu Vcc, und ein Kondensator 216 zu Masse 24. Außerdem ist der Port SI mit dem Emitter eines pnp-Transistors 220 verbunden, dessen Kollektor mit Masse 24 und dessen Basis über einen Widerstand 222 mit dem Port SO (vgl. Fig. 10) des Mikrocontrollers 12 verbunden ist.

Das Interface 13a hat ferner eine Taktleitung (CLOCK) 226, die über einen Schutzwiderstand 228 mit dem Port SK (Fig. 10) des Mikrocontrollers 12 verbunden ist. Dieser ist auch über einen Widerstand 230 mit Vcc verbunden, und über einen Kondensator 232 mit Masse 24.

Das Bus-Interface 13a wird regelmäßig im Mikrocontroller 12 abgefragt, ob dort eine Signaländerung vorliegt (Slave-Betrieb), und wenn dies der Fall ist, werden im Mikrocontroller 12 die entsprechenden Abläufe eingeleitet, wie das nachfolgend anhand der Fig. 14 bis 18 näher beschrieben wird.

Für die serielle Datenübertragung hat der beim Ausführungsbeispiel verwendete Mikrocontroller 12 (COP 842 CJ) ein serielles Interface mit einer Taktleitung SCL

(Serial Clock), einer Dateneingangsleitung SI (Serial In) und einer Datenausgangsleitung SO (Serial Out). Dies ist also ein Dreileitungssystem, während ein I<sup>2</sup>C-Bus mit nur zwei Leitungen arbeitet, nämlich der Leitung 210 für Daten (SDA) und der Leitung 226 für das Taktsignal (SCL).

Zur Umsetzung des Dreileitersystems (SO, SI und SCL) auf das Zweileitersystem 210, 226 dient der pnp-Transistor 220. Dieser verbindet den Datenausgang SO über eine Kollektorschaltung mit der Leitung 210 für die Daten. Der pnp-Transistor 220 wird deshalb verwendet, damit die Ausgangssignale am Port SO nicht invertiert werden.

Der Dateneingang SI ist - über den Schutzwiderstand 212 - direkt mit der Datenleitung 210 verbunden. Die Pullup-Widerstände 214, 230 stellen sicher, daß an den Leitungen 210, 226 jederzeit ein definierter Spannungspegel vorhanden ist.

Auf diese Weise läßt sich hier in sehr vorteilhafter Weise ein I<sup>2</sup>C-Bus im Slave-Betrieb implementieren.

### Typische Werte zu Fig. 13

Mikrocontroller 12	... COP 842 CJ (National Semiconductor)
(Fig. 10 zeigt die Hersteller-Anschlußbezeichnungen 1 bis 20 dieses Mikrocontrollers 12, ebenso die von der Anmelderin verwendeten Port-Bezeichnungen, z.B. OUT1, OUT2, etc.)	
EEPROM 14	... 2-Wire Serial CMOS EEPROM AT24C01A (ATMEL)
Transistor 220	... BC856B
Widerstände 194, 196	... 22 k $\Omega$
Widerstände 214, 230	... 47 k $\Omega$
Widerstand 222	... 100 k $\Omega$
Widerstände 212, 228	... 47 $\Omega$
Kondensatoren 216, 232	... 33 nF

### Arbeitsweise von Fig. 13

Die Datenübertragung auf dem internen Bus 15 erfolgt nach dem Protokoll des

I<sup>2</sup>C-Busses, wie in der eingangs genannten Literaturstelle beschrieben, wobei der Mikrocontroller 12 der Master und das EEPROM 14 der Slave ist. Das Speichern neuer Daten im EEPROM 14 ist nur möglich, wenn das Signal auf der Leitung CS hoch ist. Wenn dieses Signal niedrig ist, können nur gespeicherte Daten aus dem EEPROM 14 zum Mikrocontroller 12 übertragen werden. Dies geschieht hauptsächlich bei der Initialisierung nach dem Einschalten des Motors, wo die benötigten Daten aus dem EEPROM 14 in das RAM 330 (Fig. 20) im Mikrocontroller 12 übertragen werden.

**Fig. 14** zeigt für das Protokoll eines I<sup>2</sup>C-Busses bei S die Startbedingung und bei P die Stoppbedingung. Die Startbedingung S ist gegeben bei einem Wechsel der Datenleitung (SDA) 210 von Hoch nach Niedrig, wenn gleichzeitig die Taktleitung (SCL) 226 auf Hoch liegt. Dabei werden die Kommunikationspuffer (Pufferspeicher 332 in Fig. 20) gelöscht, und die Kommunikation wird auf einen aktiven Status gesetzt. Der Bytezähler wird zurückgesetzt. (Kommunikationspuffer 332 und Bytezähler befinden sich im RAM 330 des Mikrocontrollers 12).

Die Stoppbedingung P (Fig. 14) ist gegeben bei einem Wechsel der Datenleitung (SDA) 210 von Niedrig nach Hoch, wenn gleichzeitig die Taktleitung (SCL) 226 auf Hoch liegt. Bei einem schreibenden Zugriff auf den Mikrocontroller 12 werden die Daten in die betreffenden Kommunikationspuffer 332 (Fig. 20) geschrieben. Nach der Stoppbedingung wird der Kommunikationsstatus deaktiviert. Nun erst werden die Daten in das RAM 330 oder das EEPROM 14 geschrieben.

**Fig. 15** zeigt den Bitstrom bei einer Übertragung auf dem I<sup>2</sup>C-Bus. Es bedeuten:

MSB	= höchstes Bit
LSB	= niedrigstes Bit
A	= Bestätigung
S	= Startbedingung
P	= Stoppbedingung.

Bei 400 und 402 kommt jeweils eine Bestätigung des Empfängers. Bei 404 ist das Byte vollständig übertragen.

**Fig. 16** zeigt bei a) die Daten 410, die vom Sender erzeugt werden, und bei b) die Daten 412, die vom Empfänger erzeugt werden. In Fig. 16b) bedeutet HIGH = no acknowledge (übersetzt: Signal hoch = keine Bestätigung), und LOW = acknowledge (übersetzt: Signal niedrig = Bestätigung).

Fig. 16c) zeigt das Taktsignal SCL 414 vom Master, wobei der neunte Taktimpuls 416 der Taktimpuls für die Bestätigung A ist.

Im Kommunikationsmodus "Empfangen" wird nach der steigenden Flanke auf der Taktleitung (SCL) 226 das entsprechende Datenbit von der Datenleitung (SDA) 210 empfangen, also eingelesen.

Im Kommunikationsmodus "Senden" wird nach fallender Flanke auf der Taktleitung (SCL) 226 das nächste Bit auf der Datenleitung 210 ausgegeben (über den Transistor 220).

**Fig. 17** zeigt den Kommunikationsablauf 420 "Objekt Schreiben". Hierbei, wie auch in Fig. 18, bedeuten

S	= Startbedingung (vgl. Fig. 14)
P	= Stoppbedingung (vgl. Fig. 14)
Dunkel hervorgehoben:	Vom Master zum Slave
Weiß hervorgehoben:	Vom Slave zum Master
A	= Bestätigung (Datenleitung SDA 210 Niedrig)
A/	= Nichtbestätigung (Datenleitung SDA 210 Hoch).

Eine vollständige Kommunikation, bei der ein Objekt an den Slave gesendet wird, besteht aus einer Startbedingung "S" 240, nach der acht Bits 242 empfangen werden, die ggf. mit einem Bestätigungssignal A 244 quittiert werden. Diese acht Bits 242 setzen sich zusammen aus sieben Bits Slave-Adresse und einem Lese-Schreiben-Bit 243, das hier den Wert "0" hat (für Schreiben). Wenn die Slave-Adresse 242 mit der Geräteadresse (324 in Fig. 20) übereinstimmt, wird die Bestätigung A gesendet, und es wird als nächstes die Objektadresse 246 empfangen und bei 247 bestätigt. In der Objektabelle 280 der Fig. 19 steht (in Spalte 286) eine Information über die Objektlänge, welche



der Objektadresse 246 zugeordnet ist. Daraus ergibt sich, wie viele Datenblöcke (Bytes) übertragen werden müssen.

Es folgt die Übertragung der entsprechenden Zahl von Datenblöcken 248, 249 und der Stoppbedingung "P" 250. Danach werden die Daten in denjenigen Speicher übernommen, der sich aus der Objekttabelle 280 ergibt und dort in den Spalten 288, 290 angegeben ist (Fig. 19).

Die Adresse 324 eines Geräts (Fig. 20) kann innerhalb eines Bussystems vom Master 11 (Fig. 20) frei vergeben werden und wird dann im EEPROM 14 des betreffenden Motors 10 oder 10' nichtflüchtig gespeichert.

**Fig. 18** zeigt den Kommunikationsablauf bei "Objekt Lesen". Dieser Ablauf wird nachfolgend in Verbindung mit Fig. 20 näher beschrieben. Teile von Fig. 18, die mit Fig. 17 übereinstimmen, sind mit denselben Bezugszeichen versehen wie dort.

**Fig. 19** zeigt beispielhaft eine Objekttabelle 280, wie sie im ROM 336 (Fig. 20) des Mikrocontrollers 12 fest gespeichert ist, bevorzugt als Bestandteil der Hardware des Mikrocontrollers 12.

Hierbei bedeuten die jeweiligen Felder

AA	Objektadresse
BB	Objektnamen
CC	Anzahl Byte
DD	Speichermedium
EE	Hardwareadresse

und in der Spalte 284 (Objektnamen) bedeuten die Felder

B1	Steuerwort Init
B2	Statuswort
B3	Solldrehzahl
B4	Istdrehzahl
B32	Hersteller
B33	Softwareversion

Die Objekttabelle 280 enthält (in dieser graphischen Darstellung) eine Spalte 282 mit Objektadressen, eine Spalte 284 mit Objektnamen, eine Spalte 286 mit der Länge des betreffenden Objekts (1 oder 2 Byte), eine Spalte 288 mit der Angabe des Speichermediums (hier: RAM, ROM oder EEPROM), und schließlich eine Spalte 290 mit der Hardwareadresse.

Z.B. hat die im Gerät verwendete Version der Software die Objektadresse "33", den Objektnamen "Softwareversion" (Feld B33), und die Länge von einem Byte. Sie befindet sich im ROM (336) des Mikrocontrollers 12 und hat die Hardwareadresse "0x01" im ROM 336. Bevorzugt wird die Hardwareadresse in Form eines Hexadezimalworts angegeben.

Die augenblickliche Drehzahl, die sich aus dem Signal "Hall" ergibt, hat die Objektadresse "04", den Objektnamen "Istdrehzahl" (Feld B4), und sie hat eine Länge von zwei Bytes, befindet sich im RAM 330 (des Mikrocontrollers 12), und hat dort die Hardwareadresse "0x01", ebenfalls in Form eines Hexadezimalworts.

Im allgemeinen wird man so vorgehen, daß man das erste Objekt im EEPROM 14 dort unter der Adresse "0x00" ablegt, das zweite Objekt unter "0x01", etc. In gleicher Weise verfährt man im RAM, d.h. auch dort hat das erste Objekt die Hex-Adresse "0x00", das zweite Objekt "0x01" etc. Die Objekttabelle 280 kann im ROM 336 bei einer geeigneten, festgelegten Adresse beginnen.

Wird in der Objekttabelle 280 die Hardwareadresse eines Objekts gelesen, so wird also ein Hexwort gelesen, und dazu die Angabe, ob dieses Objekt im RAM 330, im ROM 336, oder im EEPROM 14 gespeichert oder zu speichern ist. Außerdem ergibt sich aus der Objekttabelle 280 die Länge des adressierten Objekts,

**Fig. 20** zeigt in stark schematisierter Form die Verteilung verschiedener Objekte auf die im Gerät (Lüfter) vorhandenen Speicher.

Die Bedeutung der verwendeten Bezeichnungen wird in der folgenden Liste

angegeben:

A1	Puffer A
A2	Puffer B
A3	Puffer C
A4	Puffer D
A5	Puffer E
A6	Puffer F
A10	Statuswort
A11	Istdrehzahl
A12	Iref
A13	Betriebsstunden
A14	Adresse Gerät
O1	Hersteller
O2	Softwareversion
O3	Objekttabelle
X1	Adresse Gerät
X2	Solldrehzahl
X3	Betriebsstunden
X4	Fabriknummer
X5	Steuerwort Init
X6	Iref Start
Y1	Prozessor

Im EEPROM 14 befinden sich die Adresse (X1) 324 des Geräts, die Solldrehzahl (X2), die Betriebsstundenzahl (X3), die Fabriknummer (X4), das Steuerwort Init (X5), der Stromgrenzwert Iref für den Start (X6) und weitere Daten.

Beim Start des Motors 10, und bei jedem Resetvorgang, erfolgt eine Initialisierung, und dabei werden über den I<sup>2</sup>C-Bus 15 verschiedene Daten aus dem EEPROM 14 in das RAM 330 des Mikrocontrollers 12 übertragen, z.B. wie angegeben die Zahl der Betriebsstunden (A13), die Adresse 324 des Geräts (A14), und der Strom-Grenzwert Iref für den Start (A12). Dies sind hauptsächlich die Werte, die der Motor vor seinem Anlauf benötigt.

Im RAM 330 befinden sich auch Pufferspeicher (Kommunikationsspeicher) 332,

beispielhaft genannt Puffer A (A1) bis Puffer E (A6), von denen jeder ein Byte speichern kann. Ferner befindet sich dort ein Statusregister 334, das die aktuellen Werte SDA und SCL (auf den Leitungen 210 bzw. 226) enthält, ferner die bei der vorhergehenden Abfrage erhaltenen Werte SDA-A und SCL-A.

Im Betrieb werden die Leitungen 210, 226 des I<sup>2</sup>C-Bus 13 ständig abgefragt, z.B. immer nach 0,5 ms, oder nach 1 ms, um festzustellen, ob sich auf ihnen Signaländerungen ergeben. Solche Änderungen kommen in diesem Fall über den Bus 13 von einem Computer 11, der als Master arbeitet und z.B. regelmäßig eine Abfrage der Istdrehzahl im RAM (330) des Mikrocontrollers 12 vornimmt. Die Zahl der Abfragen pro Sekunde bestimmt die Übertragungsrate auf dem Bus 13, z.B. 1000 Bd. Diese richtet sich nach den Bedürfnissen der Anwendung. Wird z.B. das Gerät nur einmal in seinem Leben programmiert, so spielt dabei die Übertragungsrate keine Rolle. Bei einer Anwendung in einem Regelsystem wird eine Übertragungsrate von 1000 Bd in den meisten Fällen ausreichen, wobei selbstverständlich die Zahl der an den Bus 13 angeschlossenen Geräte eine wichtige Rolle spielt. Die Übertragung der Daten vom und zum Gerät erfolgt über den Bus 13, also mittels der beiden Leitungen 210, 226 der Fig. 13.

**Fig. 21** zeigt die Abläufe bei einer Abfrage dieser Leitungen. Der Schritt S300 ist der Start. Im Schritt S302 werden die augenblicklichen Werte SDA und SCL auf den Leitungen 210, 226 gelesen, und im Schritt S304 mit den Werten SDA-A und SCL-A im Statusspeicher 334 verglichen, die beim vorhergehenden Durchlauf gespeichert worden waren. Man vergleicht also im Schritt S304 SDA mit SDA-A, und SCL mit SCL-A.

Wie Fig. 14 zeigt, bedeutet eine Änderung des Werts SDA von "1" nach "0" dann eine Startbedingung S, wenn der Wert SCL dabei den Wert "1" beibehält. Derartige Änderungen werden im Schritt S304 festgestellt, ausgewertet, und einer Sprungtabelle S306 zugeführt, die z.B. bei Feststellung einer Startbedingung "S" zum Schritt S308 geht, welcher im Programm die Funktion "Startbedingung" auslöst. Analog kann das Programm von der Sprungtabelle S306 zur Stoppbedingung "P" (S310) gehen, die ebenfalls in Fig. 14 erläutert ist, oder zu einer Bestätigung "A" (S312), die in Fig. 16b erläutert ist, oder zu "Byte senden" in S314, oder zu "Byte empfangen" in Schritt S316. Die Schritte S310

bis S316 lösen jeweils im Prozessor 12 die entsprechenden Abläufe aus, d.h. dort wird die entsprechende Funktion aufgerufen.

Anschließend geht das Programm zum Schritt S318, wo die Werte von SDA-A und SCL-A im Statusregister 334 aktualisiert werden. Es folgt Return im Schritt S320, also der Abschluß dieser Routine.

In Fig. 21 lauten also die Beschriftungen

S304	"Vergleiche SDA mit SDA-A, Vergleiche SCL mit SCL_A"
S306	"Sprungtabelle"
S308	"Startbedingung S"
S310	"Stopbedingung P"
S312	"Bestätigung A"
S314	"Byte senden"
S316	"Byte empfangen"

Soll in Fig. 20 die Istdrehzahl durch den PC 11 abgefragt werden, so eröffnet dieser gemäß Fig. 18 die Kommunikation mit der Startbedingung 240 (Fig. 18 betrifft den Vorgang 422, nämlich "Objekt lesen"). Das nachfolgende erste Byte 242 erhält in den Bits 1 bis 7 die Adresse des adressierten Geräts, und in Bit 8 (dem niedrigsten Bit 243) eine "0" für "Schreiben".

Die Bits 1 bis 7, also die Adresse, werden im Mikrocontroller 12 mit der Adresse 324 im RAM 330 verglichen. Stimmen die Bits 1 bis 7 im Teil 242 mit der Adresse 324 überein, wird anschließend das Bit 8 geprüft. Stimmt die Adresse nicht überein, so schaltet sich der Mikrocontroller 12 von der Kommunikation über den Bus 13 ab. (An den Bus 13 können andere Geräte mit anderen Adressen angeschlossen sein, z.B. zwanzig andere Geräte, die mit dem in Fig. 20 dargestellten Gerät parallel arbeiten und je nach Bedarf durch den PC 11 separat ein- und ausgeschaltet oder sonstwie gesteuert werden).

Wurde die Adresse 242 geprüft und das Bit 243 (für "Schreiben") kontrolliert, so sendet der Mikrocontroller 12 das Bestätigungssignal "A" (244 in Fig. 18). Nach Erhalt des Signals 244 sendet der PC 11 die Objektadresse 246, hier z.B. gemäß Fig. 19 die Objektadresse "04" (Istdrehzahl), nämlich des Objekts, das

der PC 11 anschließend lesen möchte. Nach dem Bestätigungssignal "A" 247 (vom Mikrocontroller 12) sendet der PC 11 eine Stoppbedingung "P", die in Fig. 18 mit 250 bezeichnet ist.

Anhand der Objektadresse 246 wird nun aus der Objektabelle 280 ermittelt, daß das Objekt, hier z.B. die Istdrehzahl, aus zwei Bytes besteht, und im Mikrocontroller 12 werden die beiden Bytes der Istdrehzahl in die entsprechenden Pufferspeicher 332 übertragen, damit sie dort für eine anschließende Übertragung bereitstehen.

Nun sendet der PC 11 gemäß Fig. 18 erneut eine Startbedingung 252, und das erste Byte 254 mit derselben Geräteadresse wie im Byte 242, aber im Bit 8, das mit 256 bezeichnet ist, den Wert "1" für "Lesen". Nachdem die Adresse und das Bit 8 geprüft sind, erwartet der PC 11 die Übertragung der Datenblöcke 258, 262 aus den entsprechenden Puffern im Pufferspeicher 332, und diese werden nacheinander über den I<sup>2</sup>C-Bus 13 zum PC 11 übertragen. Dieser schickt nach dem Byte 258 eine Bestätigung "A", die in Fig. 18 mit 260 bezeichnet ist und die vom Mikrocontroller 12 geprüft wird. Nach dem letzten Byte 262 sendet er bei 263 keine Bestätigung ("A"). Wenn der PC 11 beide Datenbytes 258 und 262 erhalten hat, schickt er die Stoppbedingung "P" 264. Dies bedeutet, daß die Zahl der übertragenen Datenbytes 258, 262 geprüft und korrekt ist.

#### **Schreiben in das EEPROM 14**

Dies ist der Vorgang 420 in Fig. 17, nämlich "Objekt schreiben". Der PC 11, welcher den Master darstellt, eröffnet die Kommunikation mit der Startbedingung "S" 240, vgl. Fig. 17. Das anschließende Byte 242 enthält in seinen Bits 1 bis 7 die Geräteadresse, und im niedrigsten Bit 243, dem Bit 8, eine Information darüber, ob ein Lesevorgang oder ein Schreibvorgang folgt. In diesem Fall ist das Bit 8 eine Null, d.h. der Computer 11 will Daten schreiben, z.B. in das RAM 330 oder das EEPROM 14. Wohin geschrieben werden soll, ergibt sich aus der Objektadresse 246 und der Objektabelle 280.

Zunächst wird die Adresse in den Bits 1 bis 7 verglichen mit der Geräteadresse 324 im RAM 330 des Mikrocontrollers 12. Stimmen diese sieben übertragenen Bits mit der Geräteadresse 324 nicht überein, so schaltet sich das Gerät von der

Kommunikation ab. Stimmt die Adresse überein, so wird das Bit 8 kontrolliert. Anschließend sendet der Mikrocontroller 12 ein Bestätigungssignal "A" 244.

Nun sendet der PC 11 das nächste Byte 246, nämlich die Objektadresse. Anhand dieser Adresse werden aus der Objekttabelle 280 die Informationen zu dem Objekt geholt, das anschließend übertragen werden soll. Wenn es sich bei dem Objekt z.B. um die Solldrehzahl handelt (Tabellenwert B3 in der Spalte 284 "Objektname"), so ergibt sich aus der Objektadresse "03", daß die Solldrehzahl zwei Bytes enthält und im EEPROM 14 unter der Adresse "0x01" gespeichert ist. Man weiß also, daß zwei Bytes übertragen werden sollen, und wenn z.B. weniger oder mehr als zwei Bytes übertragen wurden, weiß man, daß ein Fehler aufgetreten ist. Nach dem Empfang des Bytes 246 kommt wieder ein Bestätigungssignal "A", das mit 247 bezeichnet ist. Nun werden vom PC 11 die Datenbytes 248, 249 dieses Objekts in die zugeordneten Puffer 332 im RAM 330 übertragen, wobei nach jedem Byte durch den Mikrocontroller 12 ein Bestätigungssignal "A" gesendet wird.

Hat der PC 11 alle Bytes übertragen und jeweils ein Bestätigungssignal "A" erhalten, so sendet er die Stoppbedingung "P" 250. Nun findet im Mikrocontroller 12 die Kontrolle statt, ob die erwartete Anzahl von Bytes übertragen wurde. Stimmt diese Zahl nicht, werden die Daten verworfen. Stimmt die Zahl, werden die Daten an der ermittelten Adresse "0x01" ins EEPROM 14 geschrieben, indem die Übertragungsroutine des I<sup>2</sup>C-Busses 15 zum EEPROM aufgerufen wird. Diese Routine benötigt zunächst die Adresse ("0x01"), wohin die Daten im EEPROM 14 abgespeichert werden sollen. Dann überträgt die Routine die Daten, die beim Empfang (vom PC 11) in den Datenpuffern 332 im RAM 330 abgelegt wurden. Die Routine sendet die Daten des Puffers 332 mit dem Datenbyte 248 und anschließend des Puffers 332 mit dem Datenbyte 249 zum EEPROM 14. Anhand der Zahl der Bytes des Objekts, welche aus Spalte 286 der Objekttabelle 280 entnommen wurde, weiß die Routine, welche und wieviele Puffer 332 ausgelesen bzw. übertragen werden müssen.

Nach der Übertragung in das EEPROM 14 können die übertragenen Daten ggf. noch einmal zurückgelesen werden, um einen Vergleich mit den gesendeten Daten zu machen und dadurch die Richtigkeit der Übertragung zu prüfen.

### **Ausgabe von Daten aus dem EEPROM 14**

Auch diese Übertragung erfolgt über die Pufferspeicher 332 im RAM 330 des Mikrocontrollers 12, d.h. ein erster Befehl (oberer Teil von Fig. 18) des PC 11 (Master) veranlaßt, daß die Daten aus dem EEPROM 14 in die betreffenden Pufferspeicher 332 übertragen werden, und ein zweiter Befehl (unterer Teil von Fig. 18) veranlaßt, daß diese Daten aus den betreffenden Pufferspeichern 332 zum PC 11 übertragen werden.

Diese Übertragung wird also vom PC 11 eingeleitet, der als Master arbeitet. Dieser sendet nach der Startbedingung "S" 240 das erste Byte 242 mit der Geräteadresse und dem Bit 243, welches hier eine Null enthält, d.h. es handelt sich um einen Schreibbefehl. Nach erfolgreicher Überprüfung der Adresse im Byte 242 wird das Bit 243 geprüft. Anschließend sendet der Mikrocontroller 12 bei 244 ein Bestätigungssignal "A". Daraufhin überträgt der PC 11 im Byte 246 die Objektadresse des Objektes, das er anschließend auslesen möchte. Die Übertragung wird vom Mikrocontroller 12 mit einem Bestätigungssignal "A" 247 bestätigt, und anschließend sendet der PC 11 bei 250 eine Stoppbedingung "P".

Mit Hilfe der Objektadresse (Byte 246) ergibt sich aus der Objektabelle 280 (Fig. 19), um welches Objekt es sich handelt, wie lange dieses ist, und wo es gespeichert ist. Lautet z.B. die Objektadresse "03", so handelt es sich um das Objekt B3 "Solldrehzahl" mit einer Länge von zwei Byte, und dieses ist im EEPROM an der Adresse "0x01" gespeichert. Mit Hilfe dieser Daten wird dann dieses Objekt, also hier die Solldrehzahl, aus dem EEPROM 14 in die entsprechenden Puffer 332 des RAM 330 übertragen.

Nun sendet der PC 11 erneut bei 252 eine Startbedingung "S", und anschließend bei 254 das erste Byte mit der Geräteadresse und dem Bit 256, das hier den Wert "1" hat, entsprechend einem Lesevorgang. Erneut wird die Geräteadresse (im Byte 254) mit der Adresse 324 im RAM 330 verglichen, und wenn sie übereinstimmt, wird das Bit 256 geprüft. Nach erfolgreicher Prüfung sendet der Mikrocontroller 12 bei 257 ein Bestätigungssignal "A". Anschließend übersendet er die Daten aus den Pufferspeichern 332 im RAM 330. Zuerst kommt das erste Byte 258, das bei 260 vom PC 11 mit einem Bestätigungssignal



"A" bestätigt wird. Dann kommt das zweite und letzte Byte 262, bei dem vor der nachfolgenden Stoppbedingung 264 keine Bestätigung erfolgt ("A" bei 263). Da in diesem Fall das übertragene Objekt zwei Bytes 258, 262 enthält, wird also bei 264 vom PC 11 die Stoppbedingung "P" gesendet, da der PC 11 zwei Bytes empfangen hat.

Im Betrieb arbeitet also der Motor mit den Daten, welche im RAM 330 des Mikrocontrollers 12 bei der Initialisierung gespeichert wurden. Nach einem Reset, z.B. durch eine elektromagnetische Störung, sind diese Daten verloren. Aus diesem Grund wird nach jedem Resetvorgang, und nach dem Start des Geräts, der RAM-Bereich 330 neu initialisiert, d.h. die Daten, mit denen gearbeitet werden soll, werden aus dem EEPROM 14 über den Bus 15 in den RAM-Bereich 330 des Mikrocontrollers 12 geladen.

Im Betrieb können, wie soeben erläutert, Daten aus dem EEPROM 14 ausgelesen oder umgekehrt ins EEPROM 14 geschrieben werden. Zusätzlich gibt es die Möglichkeit, Daten aus dem RAM 330, also z.B. die Istdrehzahl (Objekt A11 in Fig. 20), oder aus dem ROM 336 (z.B. den Hersteller; Objekt O1 in Fig. 20) auszulesen oder solche Daten in das RAM 330 zu schreiben, z.B. die gewünschte Solldrehzahl, sofern diese vom Master 11 vorgegeben wird. Wohin die Daten geschrieben werden, oder woher sie geholt werden (RAM 330, ROM 336, oder EEPROM 14, und die dortige Adresse), wird aus der Objekttabelle 280 ermittelt, welche im Gerät fest gespeichert ist. Durch Verwendung dieser Objekttabelle entfällt also die Notwendigkeit, in einem Schreib- oder Lesebefehl ausführliche Adreßdaten zu übertragen, d.h. es wird hier eine Art indirekte Adressierung verwendet, weil alle wesentlichen Daten der Objekte in der Objekttabelle 280 abgelegt sind, bevorzugt in Form einer permanenten Speicherung (ROM).

Durch die Zwischenschaltung der Pufferspeicher 332 ergibt sich in jedem Fall, daß beim Lesen die Daten aus diesen Pufferspeichern 332 ausgelesen werden, und daß beim Schreiben die Daten als erstes in diese Pufferspeicher 332 geschrieben werden, so daß entsprechende Adreßangaben in den Befehlen entfallen können. Dies ergibt insgesamt einen einfachen Aufbau und eine schnelle Abarbeitung der Befehle, so daß mit einem einfachen, preiswerten

Mikrocontroller gearbeitet werden kann, der zusätzlich weitere Aufgaben erfüllen kann wie:

A/D-Wandlung

Strombegrenzung

Drehzahlregelung

Steuerung der Kommutierung des Motors 10' (Fig. 11),

und andere.

Falls bei einer Übertragung eine Datenmenge über den Bus 13 oder 15 übertragen werden muß, die größer ist als die Zahl der Pufferspeicher 332, wird die Übertragung in eine Mehrzahl von Übertragungen unterteilt, also in Pakete.

**Fig. 22** zeigt, wie ein Gerätelüfter 340 über sein Interface 13a und den seriellen Bus 13 zur Programmierung an einen Laptop 11 angeschlossen wird. Auf diese Weise können die Daten im EEPROM 14 des Lüfters 340 den jeweiligen Bedingungen angepaßt werden. Anschließend wird der Lüfter 340 vom Bus 13 getrennt und als selbständige Einheit betrieben, da die eingegebenen Daten im EEPROM 14 gespeichert bleiben. Die Betriebsstunden werden laufend im EEPROM 14 gezählt und können ausgelesen werden, indem man den Laptop 11 erneut anschließt.

**Fig. 23** zeigt eine sogenannte Lüfterbatterie mit drei Gerätelüftern 340A, 340B, 340C, von denen jeder sein eigenes EEPROM 14A, 14B, 14C hat, das - im Lüfter - jeweils über einen seriellen Bus 15 mit dem dortigen Mikrocontroller verbunden ist.

Alle drei Lüfter sind über den Bus 13 mit einer Zentraleinheit 11 verbunden, z.B. einem PC. Im EEPROM 14 ist - beispielhaft - die Adresse A des Lüfters 340 A gespeichert, ferner der Wert  $I_{ref}$  für die Strombegrenzung beim Start, und die Zeit  $T_{SA}$  (vgl. Fig. 5, Schritt S52), also die Zeit  $T_S$  für den Lüfter 340A.

Analog enthalten die EEPROMs 14B und 14C die (Geräte)-Adressen B bzw. C der Lüfter 340B und 340C. Ferner enthalten sie die zugehörigen Werte  $I_{ref}$  für die Strombegrenzung des jeweiligen Lüfters, und die Zeiten  $T_{SB}$  bzw.  $T_{SC}$ . auf diese Weise kann man den Start der drei Lüfter zeitlich staffeln, d.h. der Lüfter 340A startet z.B. mit maximalem Strom, der Lüfter 340B mit mittlerem Strom, und der

Lüfter 340C mit niedrigem Strom, um eine (nicht dargestellte) zentrale Stromversorgung aller drei Lüfter beim Start nicht zu überlasten. Alternativ kann man so die Lüfter zeitlich gestaffelt einschalten.

Indem die Zentraleinheit 11 die Drehzahlen aller drei Lüfter ständig überwacht, kann man feststellen, wenn z.B. der Lüfter 340B blockiert wird, und die Zentraleinheit 11 kann dann - über den Bus 13 - die Drehzahlen der Lüfter 340A und 340C entsprechend erhöhen, um diesen Ausfall zu kompensieren. Hierzu wird in diesem Fall über den Bus 13 eine höhere Solldrehzahl für die Lüfter 340A, 340C vorgegeben, wie das vorstehend bereits im einzelnen beschrieben wurde.

Bei niedrigen Temperaturen kann die Zentraleinheit 11 über den Bus 13 einen oder mehrere der Lüfter abschalten.

Die Darstellung nach **Fig. 24** ist ähnlich Fig. 23. Da der Bus 13 - bei der beschriebenen, sehr einfachen und preiswerten Bauart - nur relativ kurz sein darf, z.B. maximal 4 m, kann die Zentraleinheit 11 über einen leistungsfähigeren Bus 346 mit einem Server 344 verbunden werden. Wie angegeben, kann dies z.B. ein CAN-Bus sein, oder ein LON-Bus, oder ein Interbus-S. Ebenso ist über einen beliebigen Bus 348 eine Kommunikation mit einer Zentraleinheit 11A möglich, die ggf. weitere Lüfter steuert, und über einen Bus 350 eine Kommunikation mit einer Zentraleinheit 11B, die ebenfalls weitere Lüfter oder sonstige Geräte steuern kann. Die EEPROMs der drei Lüfter 340A, 340B, 340C der Fig. 24 können mit Fig. 23 identisch sein und sind deshalb in Fig. 24 nicht nochmals dargestellt.

Naturgemäß ist die Erfindung nicht auf die Anwendung bei Lüftern beschränkt, doch ist dies ein sehr vorteilhaftes Anwendungsgebiet, da bei Lüftern eine Vielzahl von Variablen vorliegt, die je nach Anwendungsfall eingestellt werden müssen.

Nochmals ist darauf hinzuweisen, daß es viele verschiedene Bussysteme gibt, und daß der beschriebene serielle Bus deshalb nur eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung darstellt. Auch sonst sind im Rahmen der

vorliegenden Erfindung vielfache Abwandlungen und Modifikationen möglich.

## Patentansprüche

1. Anordnung mit einem Elektromotor (10; 10'),  
mit einem Mikrocontroller (12) oder Mikroprozessor, im folgenden kurz  
Mikroprozessor genannt, zum Beeinflussen mindestens einer Motorfunktion,  
bei welcher Anordnung ein Ausgang (A) des Mikroprozessors (12)  
programmgesteuert auf einen hohen Pegel oder einen niedrigen Pegel  
umschaltbar ist,  
und an diesen Anschluß über einen Widerstand (17) ein Abgriff (19) eines  
ersten Spannungsteilers (20, 22) angeschlossen ist, um das Potential  
dieses Spannungsteiler-Abgriffs (18) durch Veränderung dieses Pegels  
programmgesteuert zwischen mindestens zwei Werten umschaltbar zu  
machen.
2. Anordnung nach Anspruch 1, bei welcher der genannte Widerstand (17)  
hochohmig ausgebildet ist.
3. Anordnung nach Anspruch 2, bei welcher der Wert des genannten  
Widerstands (17) 50 kOhm oder mehr beträgt.
4. Anordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, bei welcher  
der genannte Ausgang (A) des Mikroprozessors (12) programmgesteuert  
auf einen dritten, hochohmigen Zustand (Fig. 4) umschaltbar ist.
5. Anordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, bei  
welcher das Potential am Abgriff (18) des ersten Spannungsteilers (20, 22)  
zur Beeinflussung einer Kenngröße des Motors (10; 10') dient.
6. Anordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, bei  
welcher parallel zu einem Zweig (22) des ersten Spannungsteilers (20, 22)  
ein zweiter Spannungsteiler (160) mit einem Abgriff (163) vorgesehen ist,  
wobei das Potential an letzterem Abgriff (163) eine Kenngröße des Motors

(10; 10') beeinflußt.

7. Anordnung nach Anspruch 6, bei welcher der zweite Spannungsteiler (160) im Vergleich zu dem Zweig (22) des ersten Spannungsteilers (20, 22), zu welchem er parallelgeschaltet ist, einen höheren Widerstand aufweist.
8. Anordnung nach Anspruch 6 oder 7, bei welcher das Spannungsteilerverhältnis des zweiten Spannungsteilers (60) so ausgelegt ist, daß sich bei Verwendung des Potentials an dessen Abgriff (163) als Vergleichspotential ein niedriger Wert für dieses Vergleichspotential ergibt.
9. Anordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher das Potential am Abgriff (18; 163) von erstem und/oder zweitem Spannungsteiler (20, 22; 160) einen Strom-Grenzwert ( $I_{ref}$ ) für die Begrenzung des Motorstroms (i) festlegt.
10. Anordnung nach Anspruch 9, mit einem nichtflüchtigen Speicherglied (14), welches mindestens einen Zeitwert ( $T_s$ ) speichert, nach dessen Ablauf programmgesteuert eine Umschaltung des genannten Ausgangs (A) des Mikroprozessors (12) erfolgt.
11. Verfahren zum Steuern des Anlaufs eines Elektromotors, dem ein Mikrocontroller oder Mikroprozessor, im folgenden Mikroprozessor genannt, zur Steuerung zugeordnet ist, mit folgenden Schritten:  
Nach dem Einschalten des Motors wird eine Hochlaufzeit ( $T_s$ ) überwacht; während dieser Hochlaufzeit ( $T_s$ ) wird programmgesteuert der Strom-Grenzwert ( $I_{ref}$ ) einer Anordnung zur Begrenzung des Motorstroms (i) auf einen ersten Wert ( $I_{ref} = 1$ ) eingestellt;  
wenn festgestellt wird, daß die Hochlaufzeit ( $T_s$ ) abgelaufen ist, wird programmgesteuert der Strom-Grenzwert ( $I_{ref}$ ) auf einen zweiten Wert ( $I_{ref} = TST$ ) umgeschaltet, welcher vom ersten Wert verschieden ist.
12. Verfahren nach Anspruch 11, bei welchem der zweite Strom-Grenzwert kleiner ist als der erste.

13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, bei welchem nach Ablauf der Hochlaufzeit ( $T_s$ ) überwacht wird, ob die Strombegrenzung des Motors während einer Zeitspanne wirksam ist, die eine vorgegebene Zeitspanne überschreitet, und falls dies der Fall ist, der Strom-Grenzwert ( $I_{ref}$ ) programmgesteuert auf einen dritten Wert ( $I_{ref} = 0$ ) umgeschaltet wird.
14. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 13, bei welchem zumindest die Hochlaufzeit ( $T_s$ ) in einem nichtflüchtigen Speicherglied (14) gespeichert wird, dessen Werte über einen Datenbus (13, 15) eingebbar und/oder veränderbar sind.
15. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 14, bei welcher der Mikroprozessor (12) zur programmgesteuerten Umschaltung des Strom-Grenzwerts ( $I_{ref}$ ) mindestens einen Ausgang (A) aufweist, der mindestens zwischen einem hohen und einem niedrigen Signalpegel umschaltbar ist und dadurch den Strom-Grenzwert ( $I_{ref}$ ) beeinflusst, und dieser Signalpegel beim Hochlauf des Motors (10; 10') programmgesteuert veränderbar ist.
16. Anordnung nach Anspruch 15, bei welcher der mindestens eine Ausgang (A) auf einen hochohmigen Zustand, den sogenannten Tristate-Zustand, umschaltbar ist.
17. Anordnung nach Anspruch 15 oder 16, bei welcher der zur Umschaltung des Strom-Grenzwerts dienende Ausgang (A) über einen Widerstand (17) mit dem Abgriff (18) eines ersten Spannungsteilers (20, 22) verbunden ist, wobei das Potential an diesem Abgriff (18) zum Vergleich mit einer Spannung ( $u$ ) an einem vom Motorstrom ( $i$ ) durchflossenen Meßwiderstand (36) dient, und der Motorstrom ( $i$ ) unterbrochen wird, wenn diese Spannung ( $u$ ) eine vorgegebene Relation zu diesem Potential erreicht.
18. Anordnung nach Anspruch 17, bei welcher parallel zu einem Zweig (22) des ersten Spannungsteilers (20, 22) ein zweiter Spannungsteiler (160) mit einem Abgriff (163) vorgesehen ist, wobei das Potential an letzterem Abgriff

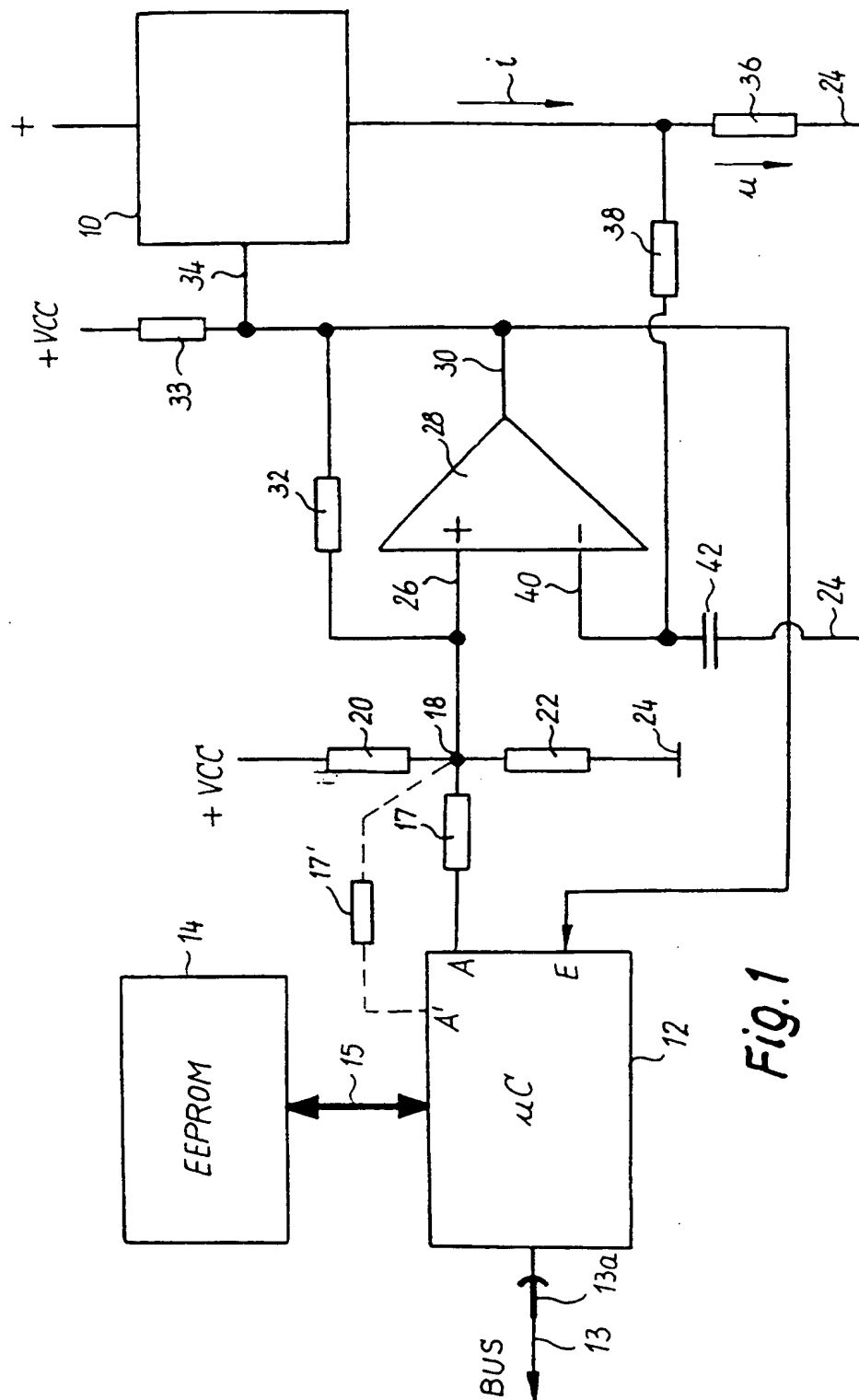
- (163) zum Vergleich mit einer Spannung (u) an einem vom Motorstrom (i) durchflossenen Meßwiderstand (36) dient, und der Motorstrom (i) unterbrochen wird, wenn diese Spannung (u) eine vorgegebene Relation zu diesem Potential erreicht.
19. Anordnung nach Anspruch 18, bei welcher der zweite Spannungsteiler (160) im Vergleich zu dem Zweig (22) des ersten Spannungsteilers (20, 22), zu welchem er parallelgeschaltet ist, einen höheren Widerstand aufweist.
  20. Anordnung nach Anspruch 18 oder 19, bei welcher das Spannungsteilerverhältnis des zweiten Spannungsteilers (60) so ausgelegt ist, daß sich bei Verwendung des Potentials an dessen Abgriff (163) als Vergleichspotential ein niedriger Wert für dieses Vergleichspotential ergibt.
  21. Anordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 17 bis 20, bei welcher die Spannung (u) am Meßwiderstand (36) vor dem Vergleich mit dem genannten Potential durch ein Tiefpaßglied (38, 42) gefiltert wird.
  22. Anordnung nach Anspruch 21, bei welcher das Tiefpaßglied als Tiefpaßglied erster Ordnung (38, 42) ausgebildet ist.
  23. Anordnung mit einem Elektromotor (10; 10'), insbesondere zum Antrieb eines Lüfters (73), mit einem Mikrocontroller (12) oder Mikroprozessor, im folgenden kurz Mikroprozessor genannt, zum Beeinflussen mindestens einer Motorfunktion, mit einem nichtflüchtigen Speicherglied (14) zum Speichern mindestens einer Variablen als Vorgabe für diese Motorfunktion, und mit einem dem Elektromotor zugeordneten Interface (13a) für eine Datenleitung (13) zum Übertragen dieser mindestens einen Variablen zum und/oder vom nichtflüchtigen Speicherglied (14).
  24. Anordnung nach Anspruch 23, bei welcher der Mikroprozessor (12) mit dem Interface (13a) für die Datenleitung (13) verbunden ist (Leitungen 210, 226), und die Übertragung von Daten vom und/oder zum nichtflüchtigen Speicherglied (14) über den Mikroprozessor (12) erfolgt.



25. Anordnung nach Anspruch 23 oder 24, bei welcher die Datenleitung als serieller Datenbus (13, 210, 226) ausgebildet ist.
26. Anordnung nach Anspruch 25, bei welcher dem Mikroprozessor (12) ein gespeichertes Verzeichnis (280) zugeordnet ist, welches zu Objekten, die über die Datenleitung (13, 210, 226) übertragbar sind, vorgegebene Parameter (286, 288, 290) für die Übertragung dieser Objekte enthält.
27. Anordnung nach Anspruch 26, bei welcher das gespeicherte Verzeichnis (280) Angaben (286) zur Länge übertragbarer Objekte enthält.
28. Anordnung nach Anspruch 26 oder 27, bei welcher das gespeicherte Verzeichnis (280) Angaben (288) darüber enthält, ob das betreffende Objekt zur Speicherung im nichtflüchtigen Speicherglied (14) oder in einem flüchtigen Speicherglied (330) bestimmt ist.
29. Anordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 26 bis 28, bei welcher das gespeicherte Verzeichnis (280) Angaben (290) zur Adresse des Objekts in einem Speicherglied (14, 330) enthält.
30. Anordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 23 bis 29, bei welcher das gespeicherte Verzeichnis (280) in einem dem Mikroprozessor (12) zugeordneten Speicher (336) nichtflüchtig und insbesondere dauerhaft gespeichert ist.
31. Anordnung nach Anspruch 30, bei welcher das gespeicherte Verzeichnis (280) Bestandteil der Hardware des Mikroprozessors (12) ist.
32. Anordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 23 bis 31, bei welcher in einem dem Mikroprozessor (12) zugeordneten flüchtigen Speicher (330) mindestens ein Pufferspeicher (332) für den Datenverkehr mit einer Datenleitung (13; 15) vorgesehen ist.
33. Anordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 23 bis 32, bei

welcher das nichtflüchtige Speicherglied (14) über einen seriellen Bus (15) mit dem Mikroprozessor (12) verbunden ist.

34. Anordnung nach Anspruch 33, bei welcher das nichtflüchtige Speicherglied (14) über eine Leitung (CS) mit dem Mikroprozessor (12) verbunden ist, welche, vom Mikroprozessor (12) gesteuert, einen Schreibschutz des nichtflüchtigen Speicherglieds (14) beeinflusst.
35. Anordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 23 bis 34, bei welcher der Mikroprozessor (12) ein vorgegebenes Speicherglied (332) zum Speichern einer über die Datenleitung (13) zugeführten Adresse (Fig. 17: 242; Fig. 18: 254), eine Anordnung (14, 330) zum Speichern einer Adresse (324) der zu adressierenden Anordnung, und eine Vergleichsanordnung zum Vergleichen dieser beiden Adressen aufweist.
36. Anordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 23 bis 35, bei welcher dem Mikroprozessor (12) ein Speicherglied (332) zum Speichern einer ein zu übertragendes Objekt kennzeichnenden Variablen (Fig. 18, 19: 246; Fig. 18: 254) zugeordnet ist, und mit Hilfe dieser Variablen aus einem in der Anordnung gespeicherten Verzeichnis (280) mindestens ein Kennzeichen (286, 288, 290) dieses Objekts für dessen Weiterverarbeitung entnehmbar ist.
37. Anordnung nach Anspruch 36, bei welcher das Kennzeichen die Länge (286) dieses Objekts ist.
38. Anordnung nach Anspruch 36 oder 37, bei welcher das Kennzeichen die Hardwareadresse (288, 290) dieses Objekts ist.
39. Verwendung einer Anordnung und/oder eines Verfahrens nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche bei einem Motor (10; 10'), welcher einen Lüfter (73; 340) antreibt.
40. Verwendung nach Anspruch 39, bei welcher der Lüfter ein Gerätelüfter (340A, 340B, 340C) ist.



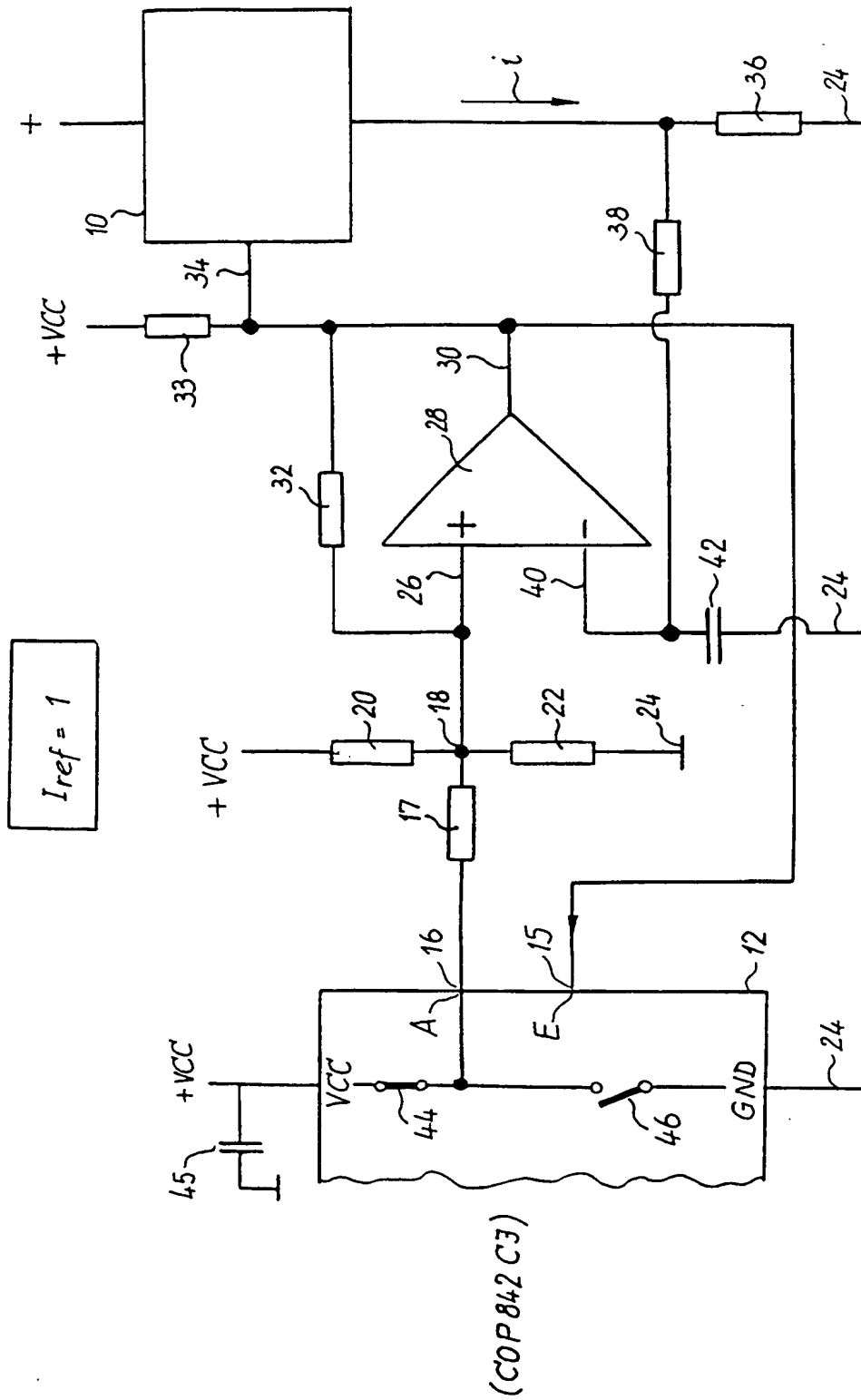
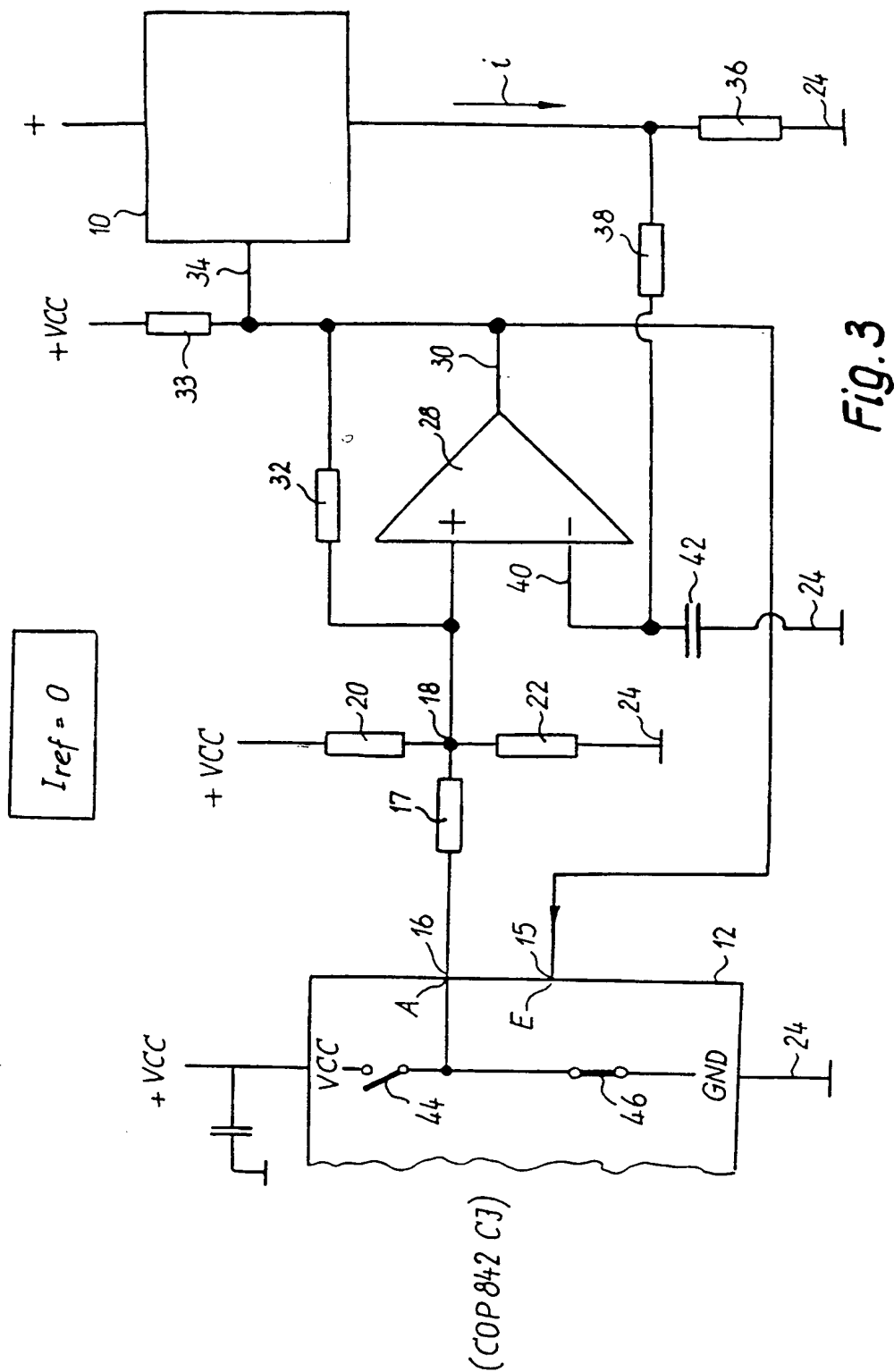


Fig. 2



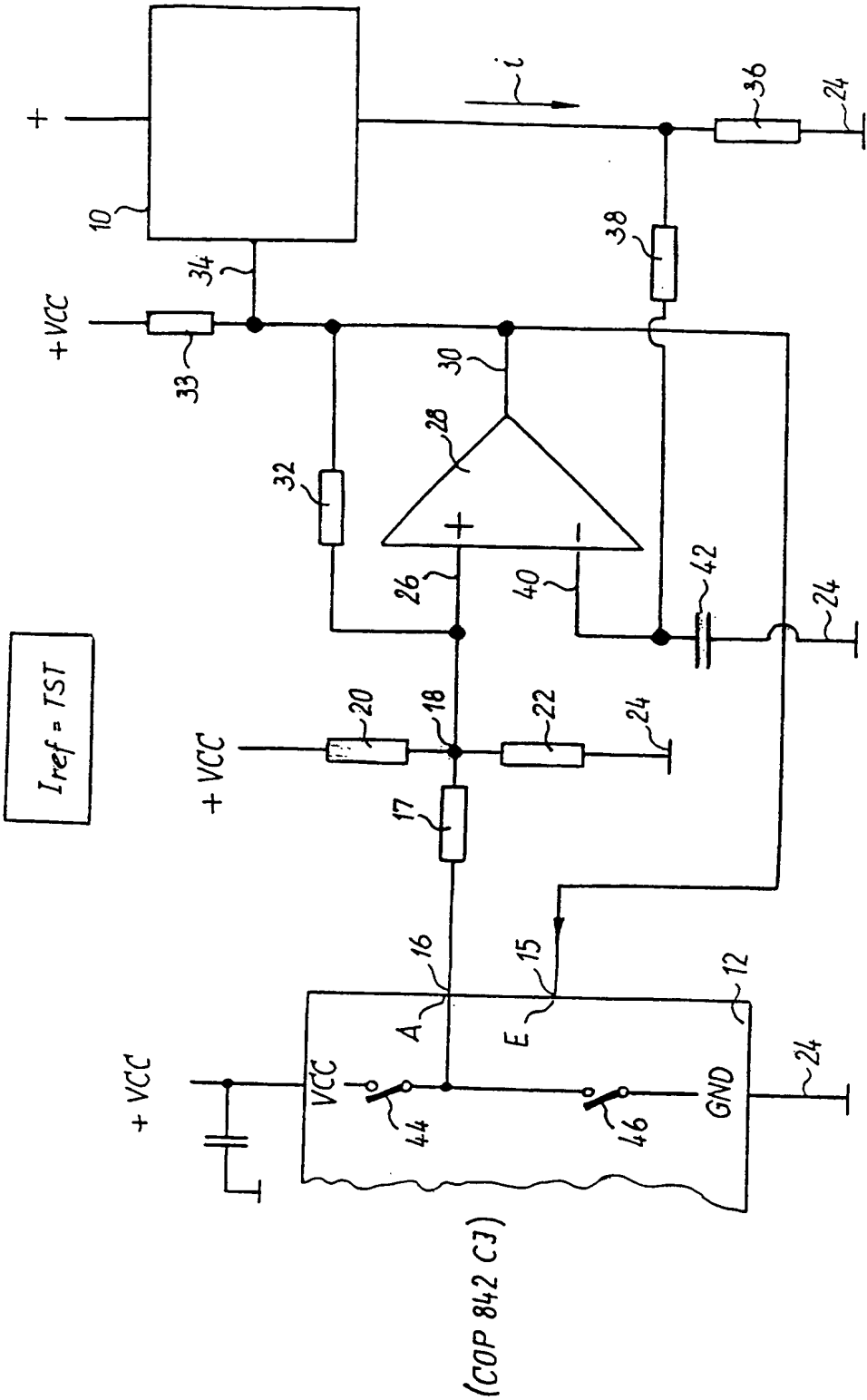


Fig. 4

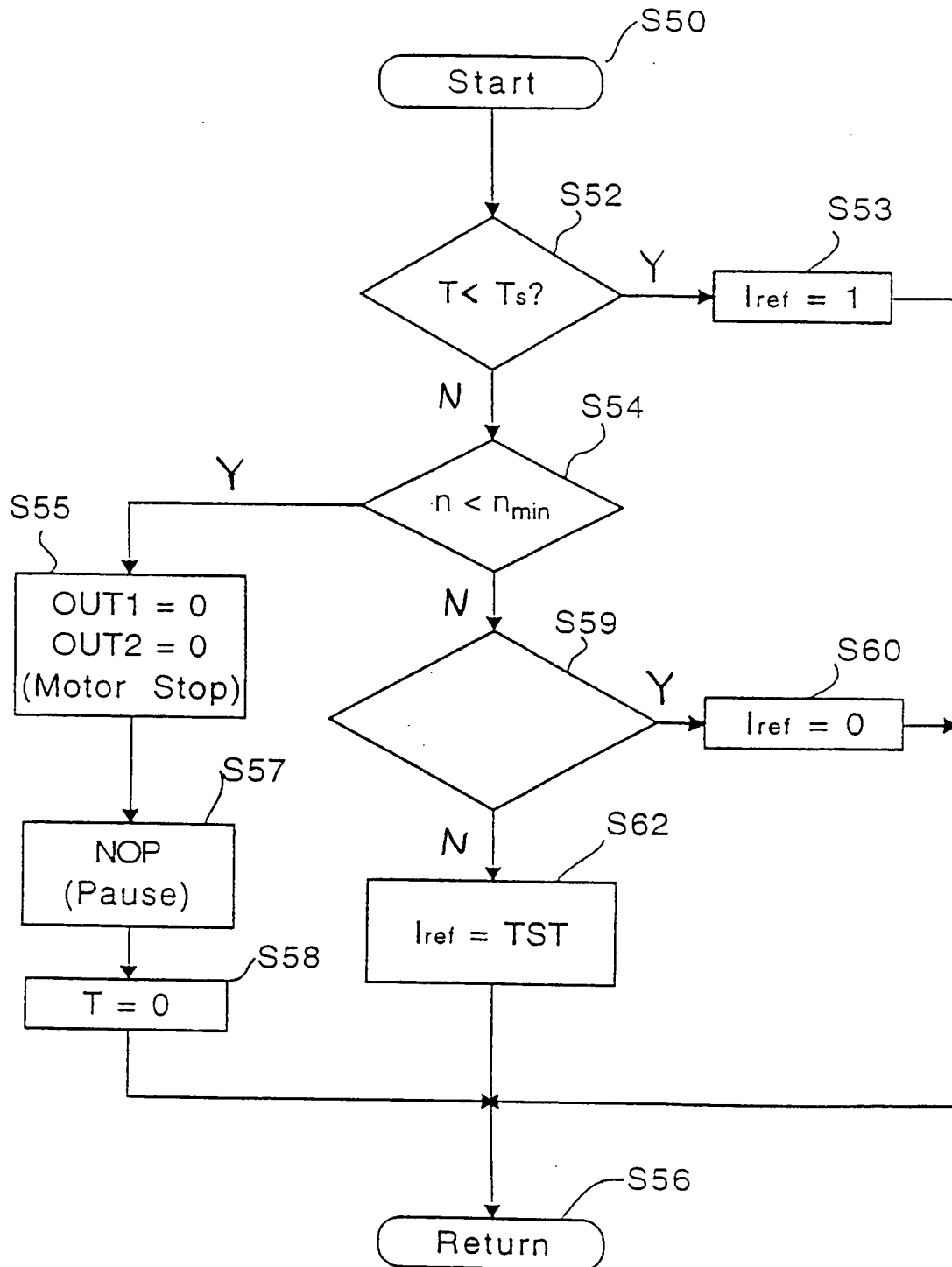
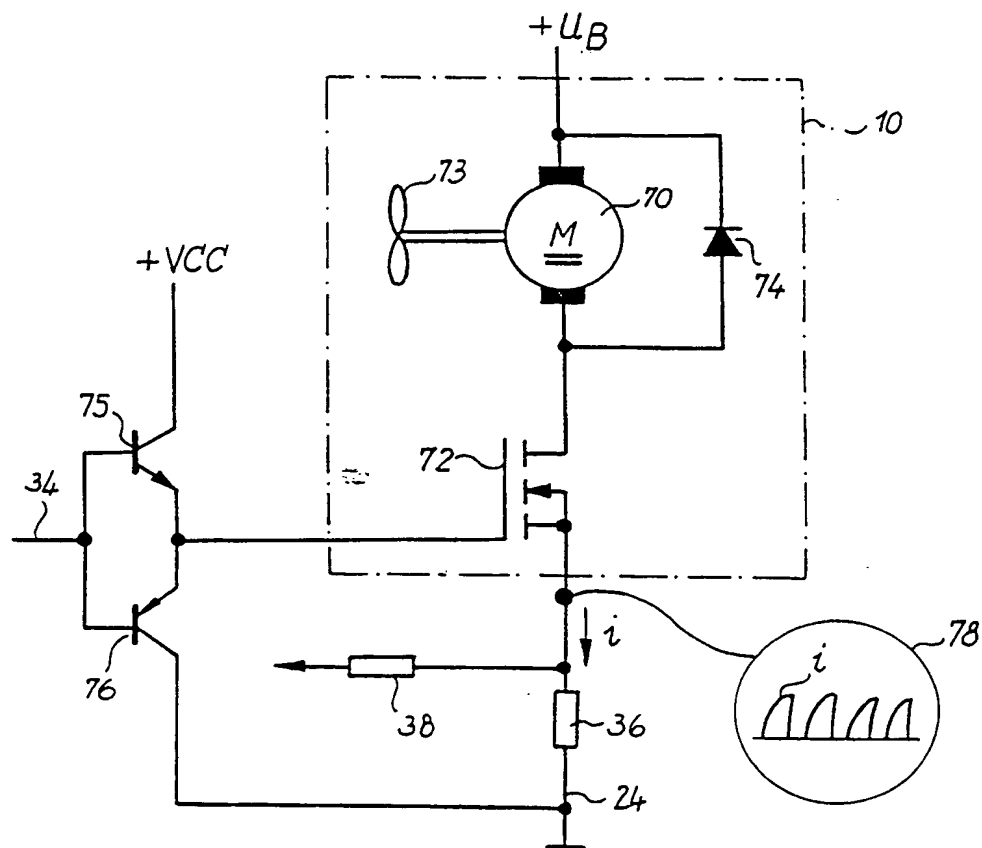


Fig. 5

*Fig. 6*



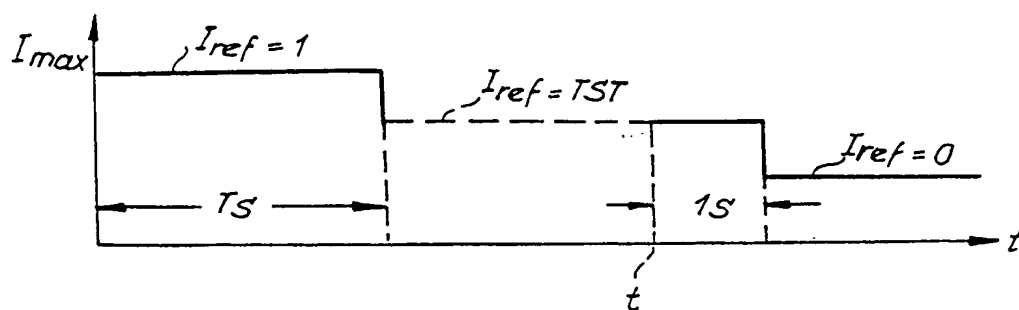


Fig. 7

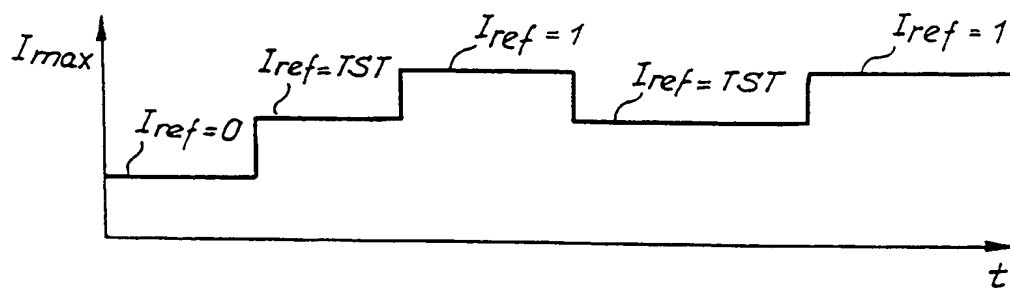


Fig. 8

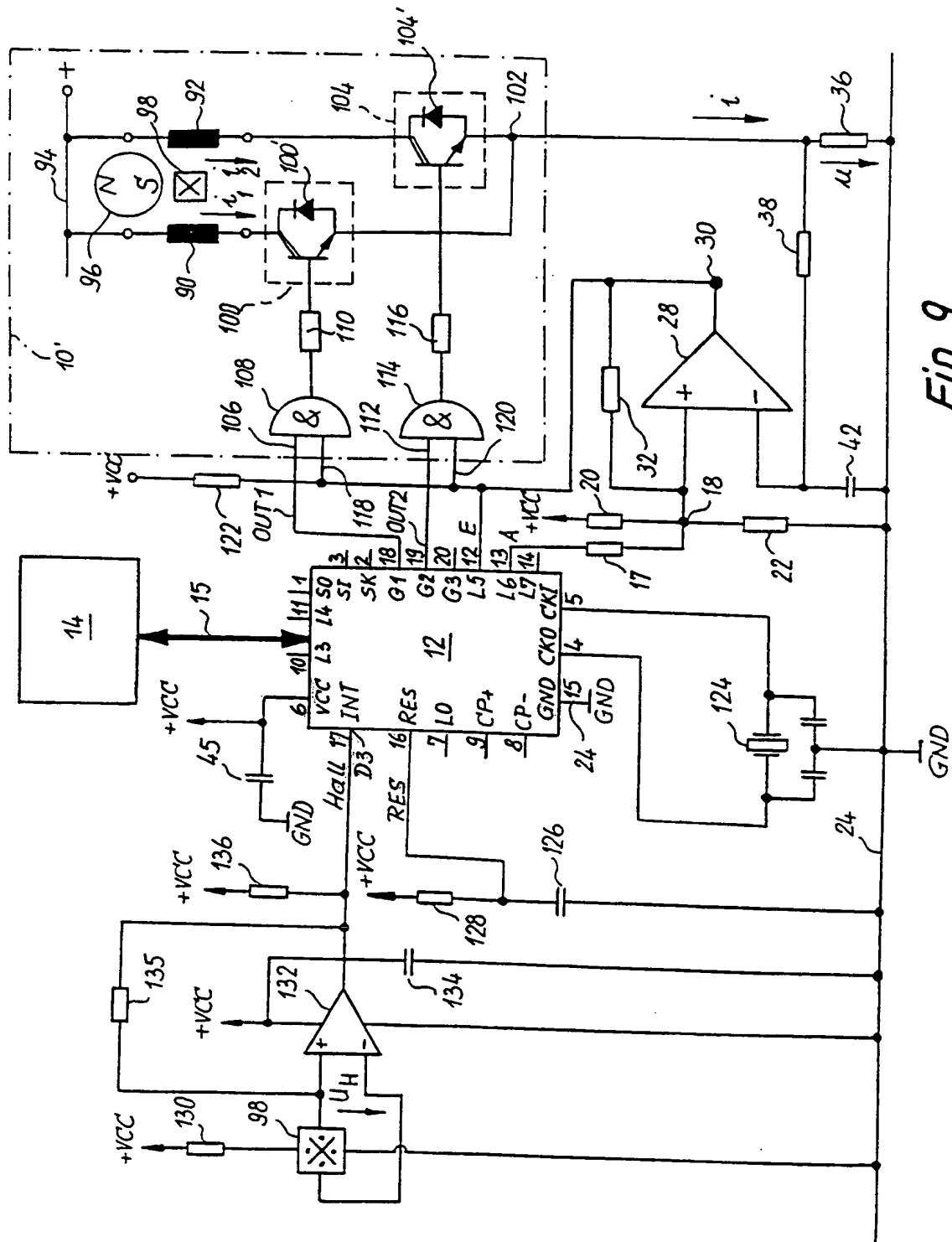


Fig. 9

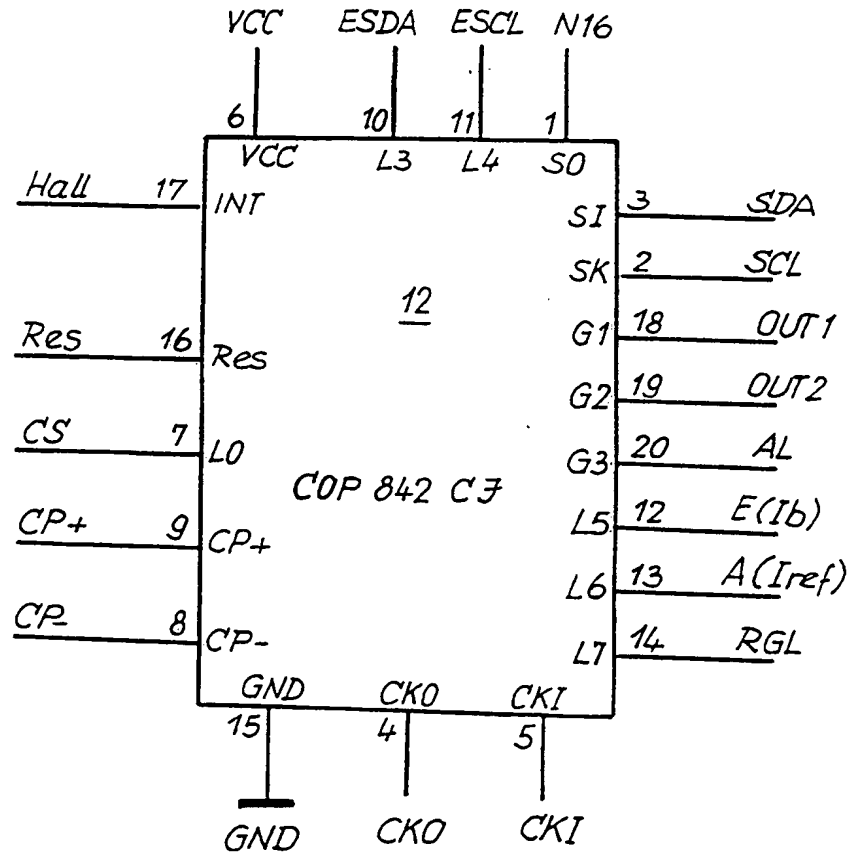


Fig. 10

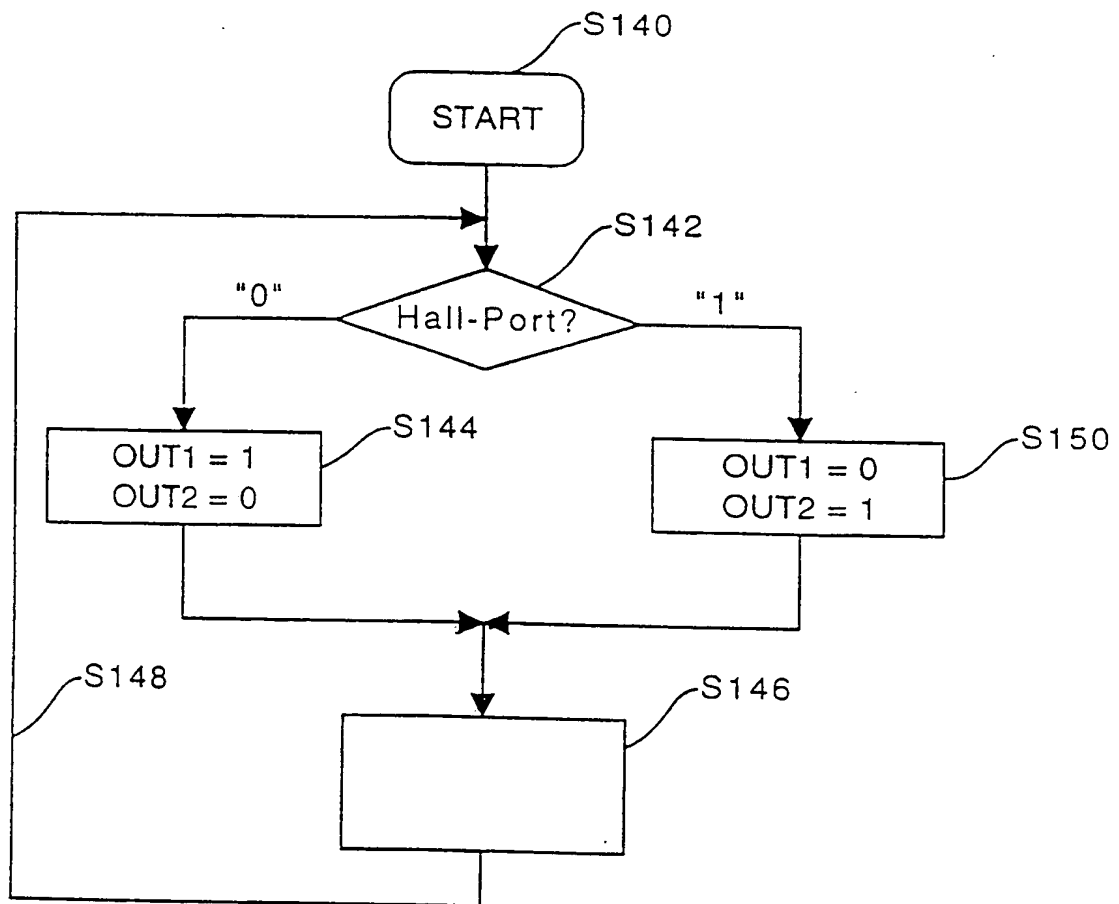
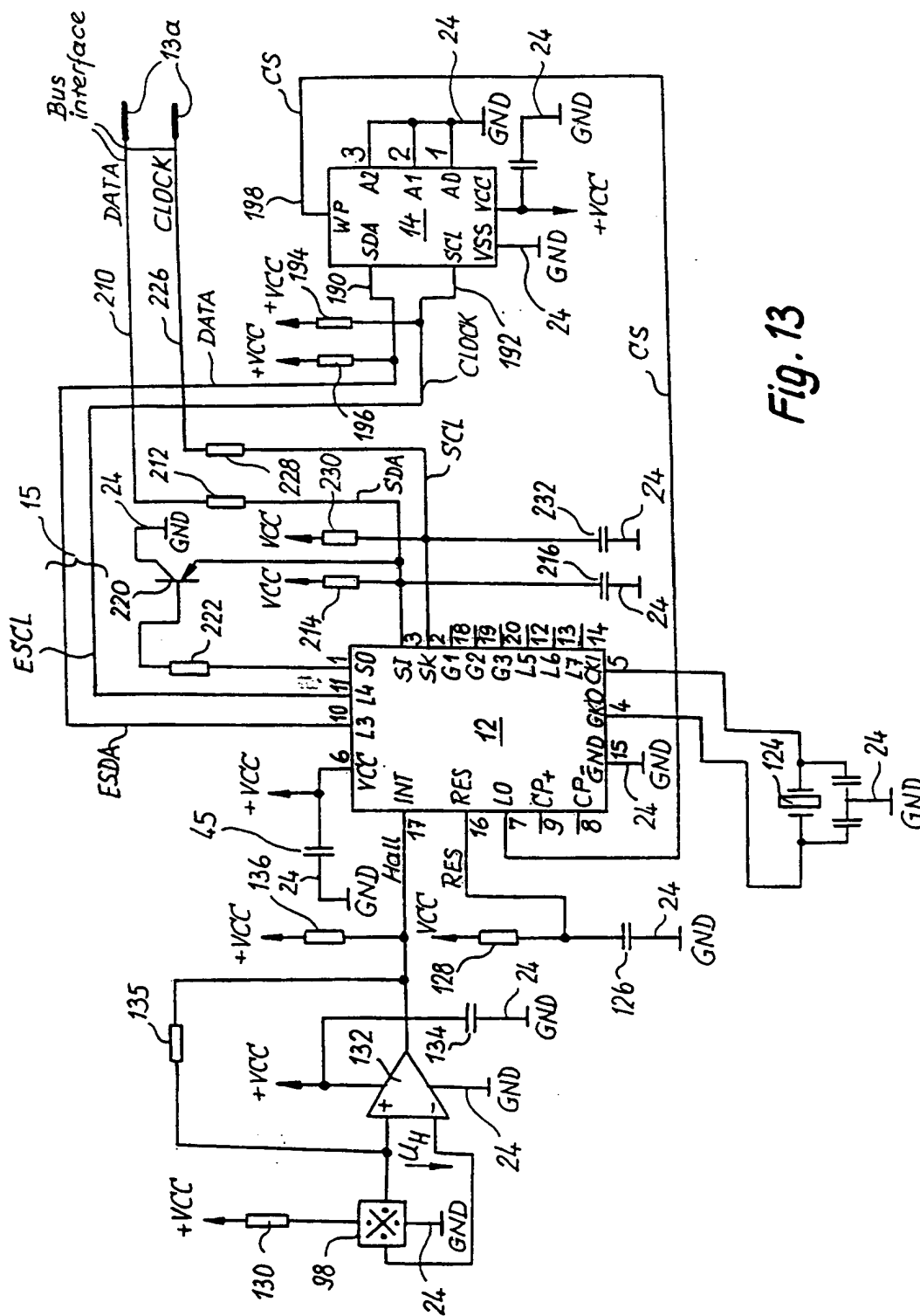


Fig. 11





**Fig. 13**

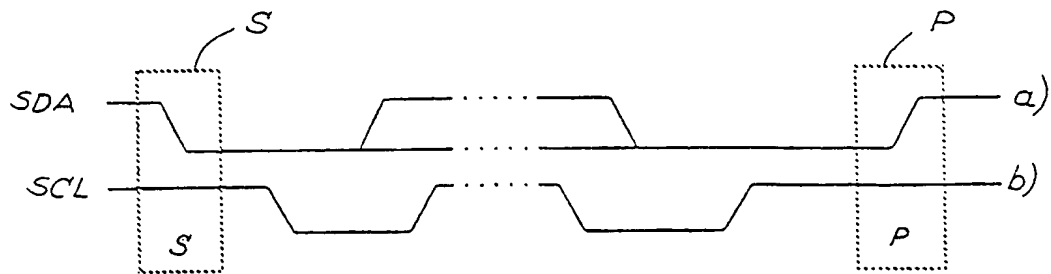


Fig. 14

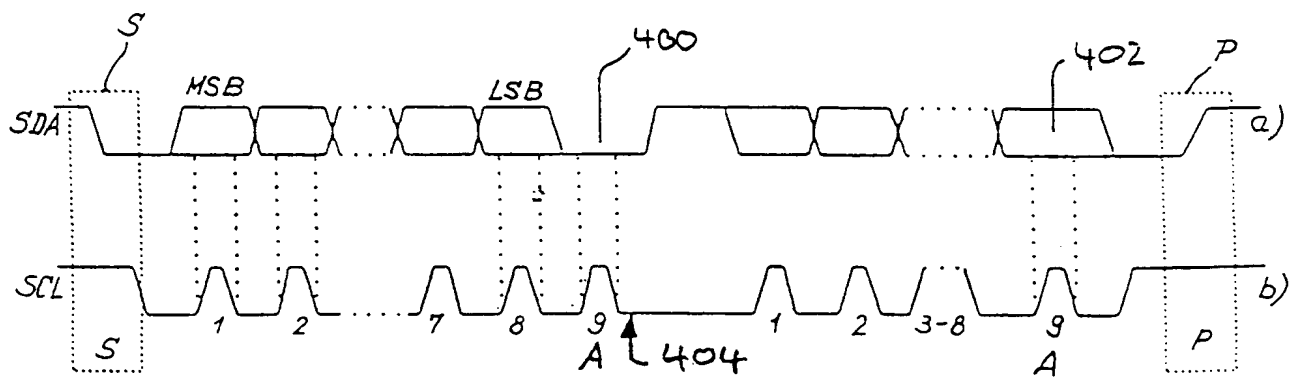


Fig. 15

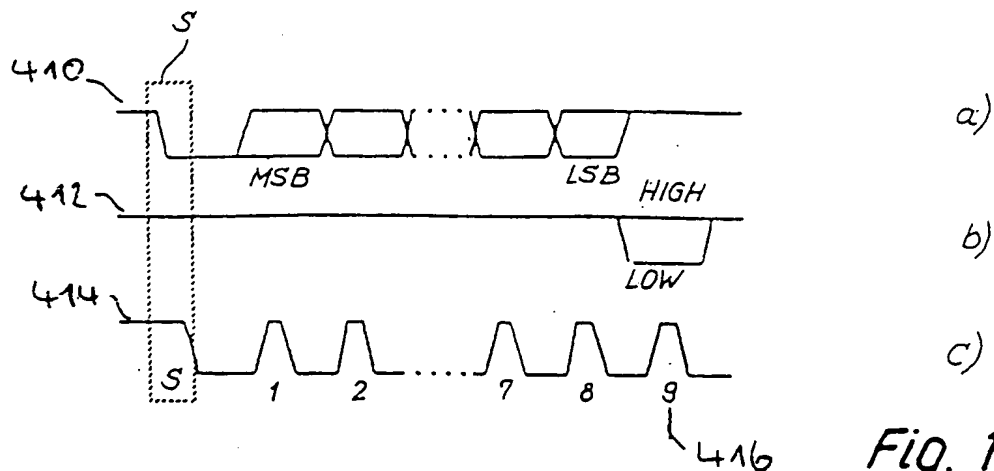


Fig. 16

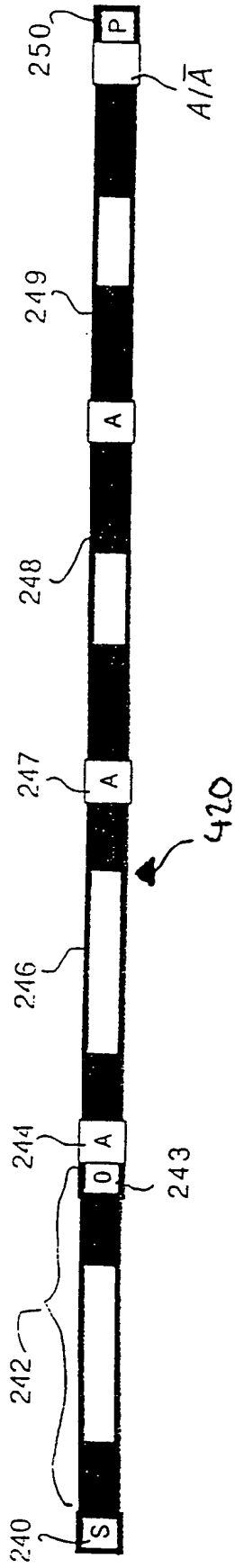


Fig. 17

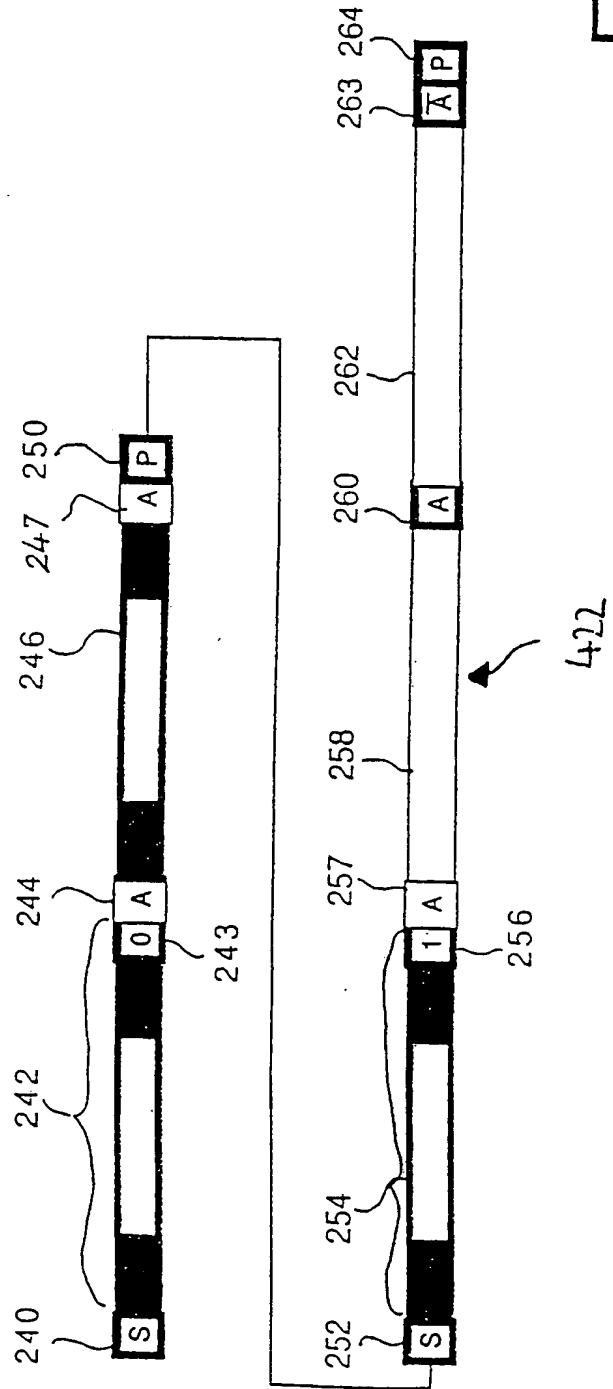


Fig. 18



280	282	284	286	288	290
AA	BB	CC	DD	EE	
01	B1	1	EEPROM	0x00	
02	B2	1	RAM	0x00	
03	B3	2	EEPROM	0x01	
04	B4	2	RAM	0x01	
...	...	...	...	...	
...	...	...	...	...	
32	B32	1	ROM	0x00	
33	B33	1	ROM	0x01	
...	...	...	...	...	

Fig. 19

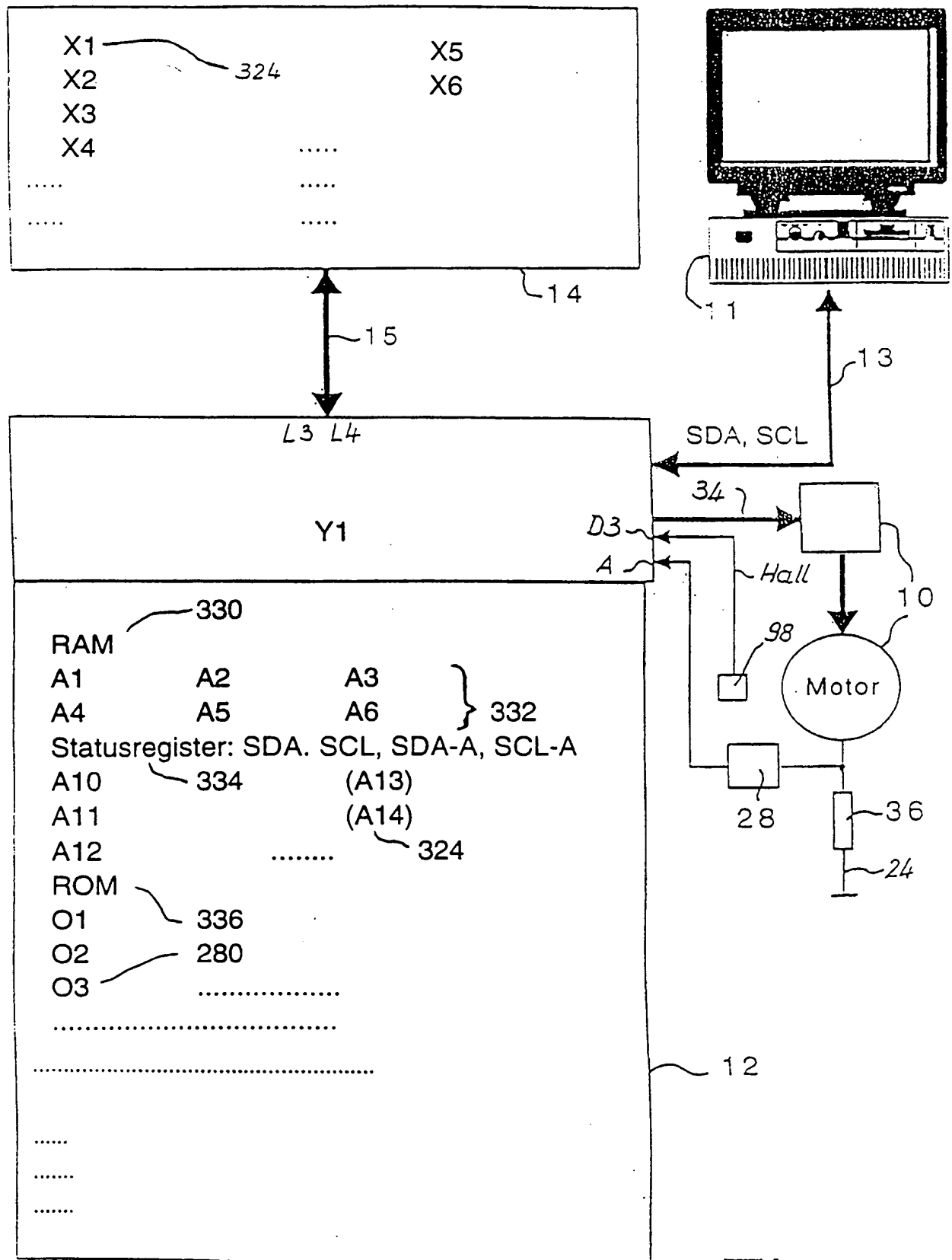


Fig. 20

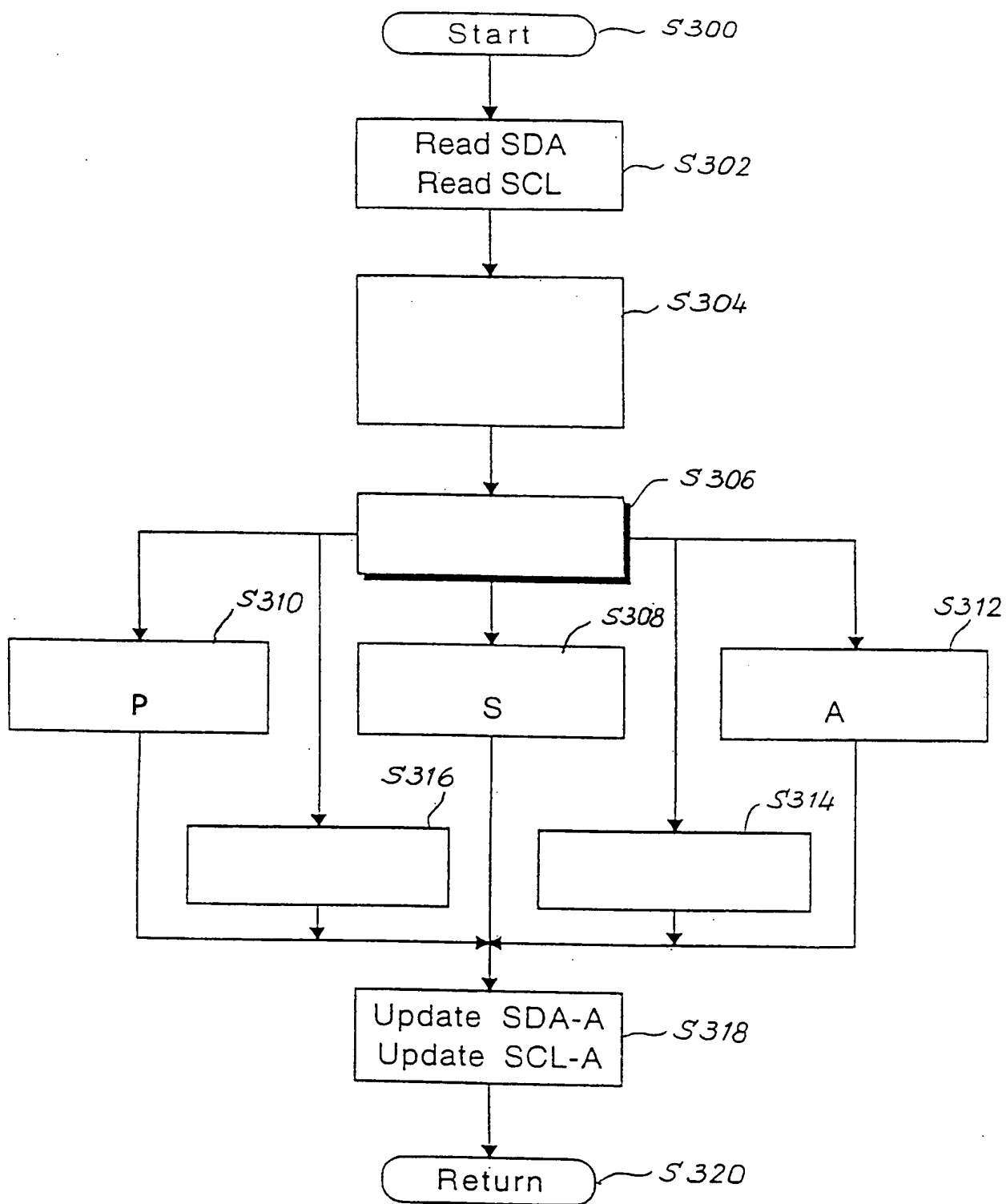
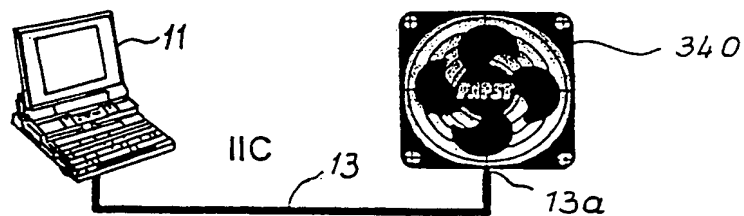
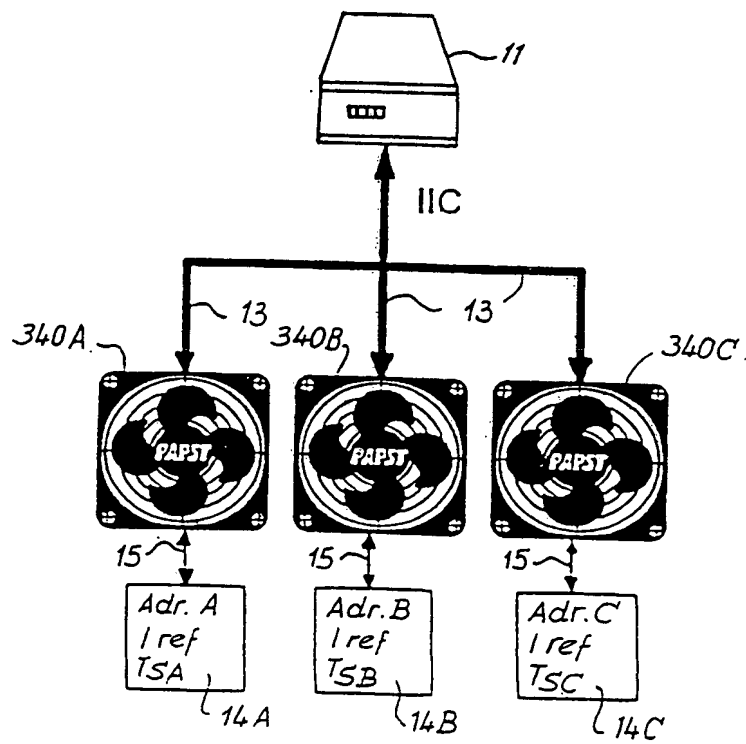


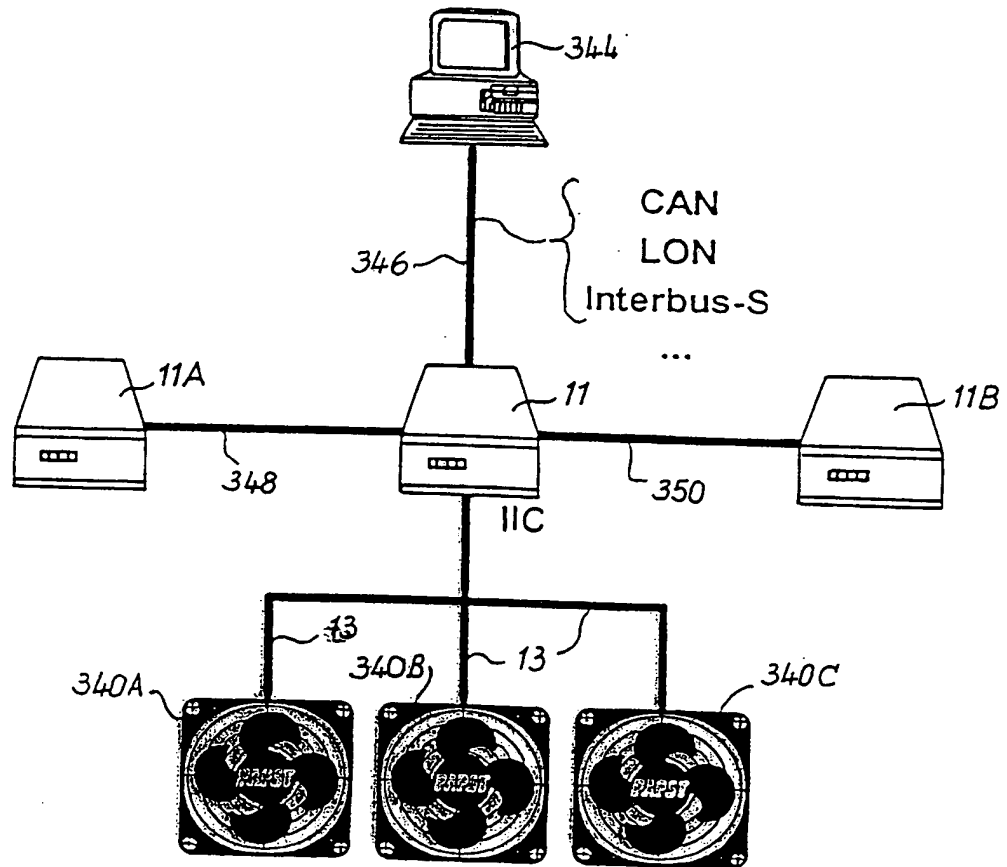
Fig. 21



*Fig. 22*



*Fig. 23*

*Fig. 24*

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN  
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

INT. PRELIM  
EXAMIN REPORT  
PCT

An:		Patentanwalt Raible	
Raible, Hans		eing. 22. SEP. 2000	
Schoderstrasse 10		F not B	
70192 Stuttgart		Vor. art. 0832	
ALLEMAGNE			
PCT - 3037			

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG  
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN  
PRÜFUNGSBERICHTS  
(Regel 71.1 PCT)

Absendendatum (Tag/Monat/Jahr)		21. 09. 00
Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P61.12PCT215		WICHTIGE MITTEILUNG
Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/03992	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 10/06/1999	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 13/06/1998
Anmelder PAPSI MOTOREN GMBH & CO. KG		

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.

## 4. ERINNERUNG

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betreffenden ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde

 Europäisches Patentamt  
D-80298 München  
Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d  
Fax: +49 89 2399 - 4465

Bevollmächtigter Bediensteter

Garvey, R

Tel. +49 89 2399-2271



# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT



(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>P61.12PCT215</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen <b>PCI/EP99/03992</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>10/06/1999</b>	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>13/06/1998</b>
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK <b>H02P1/16</b>		
Anmelder <b>PAPST MOTOREN GMBH &amp; CO. KG</b>		

1. Dieser Internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser **BERICHT** umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
  
☒ Außerdem liegen dem Bericht **ANLAGEN** bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit von dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).  
  
 Diese Anlagen umfassen insgesamt 7 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☒ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  <b>24/11/1999</b>	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  <b>21. 09. 00</b>
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  <b>Kern, H</b>  Tel. Nr. +49 89 2399 2266 

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/FP99/03992

## I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage *(Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf oino Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.)*:

### Beschreibung, Seiten:

1-31 ursprüngliche Fassung

### Patentansprüche, Nr.:

1-38 eingegangen am 13/07/2000 mit Schreiben vom 13/07/2000

### Zeichnungen, Blätter:

1/10 19/19 ursprüngliche Fassung

## 2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

## 4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## IV. Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung

- 1 Auf die Aufforderung zur Einschränkung der Ansprüche oder zur Zahlung zusätzlicher Gebühren hat der Anmelder:

- ☐ die Ansprüche eingeschränkt.
- ☒ zusätzliche Gebühren entrichtet.
- ☐ zusätzliche Gebühren unter Widerspruch entrichtet.
- ☐ weder die Ansprüche eingeschränkt noch zusätzliche Gebühren entrichtet.



**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER  
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/FP99/03992

2. ☐ Die Behörde hat festgestellt, daß das Erfordernis der Einheitlichkeit der Erfindung nicht erfüllt ist, und hat gemäß Regel 68.1 beschlossen, den Anmelder nicht zur Einschränkung der Ansprüche oder zur Zahlung zusätzlicher Gebühren aufzufordern.
3. Die Behörde ist der Auffassung, daß das Erfordernis der Einheitlichkeit der Erfindung nach den Regeln 13.1, 13.2 und 13.3
- ☐ erfüllt ist
- ☒ aus folgenden Gründen nicht erfüllt ist:  
siehe Beiblatt
4. Daher wurde zur Erstellung dieses Berichts eine internationale vorläufige Prüfung für folgende Teile der internationalen Anmeldung durchgeführt:
- ☒ alle Teile.
- ☐ die Teile, die sich auf die Ansprüche Nr. beziehen.

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung****1. Feststellung**

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-38
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-38
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-38
	Nein: Ansprüche	

**2. Unterlagen und Erklärungen**

siehe Beiblatt

**VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:

siehe Beiblatt

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER  
PRÜFUNGSBERICHT - BEIBLATT**

Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/03992

**Zu Punkt IV**

**Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung**

**1. Ansprüche: 1-10**

Anordnung zur Beeinflussung mindestens einer Motorfunktion mit einem Mikrokontroller, bei dem mit Hilfe des Pegels eines Ausgangs des Kontrollers das Abgriffspotenzial eines Spannungsteilers zwischen mindestens zwei Worten umgeschaltet wird.

**2. Ansprüche: 11-22**

Verfahren und Anordnung zur Steuerung des Hochlaufs eines Motors mit einem Mikrokontroller, bei dem während des Hochlaufs des Motors der Grenzwert einer Strombegrenzungsschaltung einen bestimmten Wert aufweist und wobei dieser Wert nach Ablauf der Hochlautzeit auf einen anderen Grenzwert umgeschaltet wird.

**3. Ansprüche: 23-38**

Anordnung zur Beeinflussung mindestens einer Motorfunktion mit einem Mikrokontroller, der einen flüchtigen und nichtflüchtigen Speicher enthält und mit einem Interface zum Übertragen bestimmter Variabler in die Speicherglieder.

Die den Gegenständen der Ansprüche zugrundeliegende Aufgaben sind unterschiedlich und die zur Lösung der Aufgaben angegebenen Spezifikationen weisen keine gemeinsame und besonders technisch ausgebildete Merkmale auf.

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1. Der Gegenstand des Anspruchs 1 betrifft im wesentlichen eine Anordnung mit einem Elektromotor, einem Mikrocontoller und einem Spannungsteiler zur Beein-

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER  
PRÜFUNGSBERICHT - BEIBLATT**

Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/03992

flussung mindestens einer Motorfunktion (Kenngröße). Mit dieser Anordnung, die allerdings nicht vollständig und umfassend spezifiziert ist, wird auf einfache Weise die Steuerung einer Motorfunktion erreicht, ohne die aufwendigen Vorrichtungen gemäß dem Stand der Technik (EP-A-0 347 702) zu verwenden. Damit genügt der Gegenstand des Anspruchs den Erfordernissen des Artikels 33 (2)(3) PCT.

2. Die Merkmale der weiteren auf den Anspruch 1 rückbezogenen Ansprüche betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen.
3. Der Gegenstand des Anspruchs 23 betrifft eine Anordnung mit einem Elektromotor und einem dem Motor zugeordneten Mikrocontroller, der flüchtige und nichtflüchtige Speicherglieder enthält, einem dem Motor zugeordneten Interface und einem dem Mikrocontroller zugeordnetem Verzeichnis. Die Anordnung dient dazu, mindestens eine dem Motor zugeordnete Funktion zu beeinflussen. Der Stand der Technik (US-A-5,557,182; EP-A-0 347 702) offenbart ebenfalls von Mikrocontrollern gesteuerte Motoren, wobei die Steuerung bestimmte gemessene bzw. gespeicherte Bedingungen berücksichtigt. Allerdings kann diesem Stand der Technik die beanspruchte Anordnung mit ihrer Struktur nicht entnommen bzw. hergeleitet werden, so daß die Erfordernisse des Artikels 33 (2)(3) PCT erfüllt sind. Die Merkmale der auf diesen Anspruch rückbezogenen abhängigen Ansprüche erfüllen ebenfalls diese Erfordernisse.
4. Der Gegenstand des Anspruchs 11 (Verfahren zum Steuern des Anlaufs eines Elektromotors) unterscheidet sich vom nächstliegenden Stand der Technik DE-A-24 17 659 dadurch, daß mittels eines Mikroprozessors in einem Speicherglied eine Hochlaufzeit gespeichert und beim Einschalten des Motors wird während dieser Hochlaufzeit der Anlaufstrom auf einen ersten Grenzwert begrenzt und beim Ablauf der Hochlaufzeit wird der Stromgrenzwert auf einen zweiten Wert umgeschaltet. Beim Stand der Technik wird im wesentlichen der Anlaufstromgrenzwert sukzessive über analoge Bausteine reduziert. Die Merkmale der abhängigen Ansprüche, die auf diesen Anspruch rückbezogen sind, betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

Die gewerbliche Anwendbarkeit für die der Anmeldung zugrundeliegende Gegenstände ist offensichtlich gegeben.

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER  
PRÜFUNGSBERICHT - BEIBLATT**Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/03992

---

**Zu Punkt VII****Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

Die Erfordernisse der Regel 5.1 a) ii) PCT sind nicht erfüllt, da in der Beschreibung der Stand der Technik, wie er aus den im Recherchenbericht genannten Dokumenten bekannt ist, nicht angegeben ist.

Außerdem hätten die unabhängigen Ansprüche in der zweiteiligen Form gemäß Regel 6.3 b) PCT abgefaßt werden müssen.

**Zu Punkt VIII****Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

Die Anordnung gemäß Anspruch 1 ist nicht vollständig definiert. In der dem Anspruch zugrundeliegenden Schaltung wird im wesentlichen das Potential eines Spannungsteilers verändert, um damit eine Kenngröße des Motors zu beeinflussen. Zur Beeinflussung des Motors benötigt die Anordnung zumindestens noch eine Steuereinheit oder Steuergerät, um den Motor zu beeinflussen, da mit dem Mikroprozessor und Spannungsteiler alleine eine solche Beeinflussung nicht möglich ist.

## 32

PCT/EP99/03992

## Patentansprüche

13.07.2000

P81.12PCT215

PCT-3037

1. Anordnung mit einem Elektromotor (10; 10'),  
mit einem Mikrocontroller (12) oder Mikroprozessor, im folgenden kurz  
Mikroprozessor genannt, zum Beeinflussen mindestens einer  
Motorfunktion,  
bei welcher Anordnung ein Ausgang (A) des Mikroprozessors (12)  
programmgesteuert auf einen hohen Pegel oder einen niedrigen Pegel  
umschaltbar ist,  
und an diesen Anschluss über einen Widerstand (17) ein Abgriff (19)  
eines ersten Spannungsteilers (20, 22) angeschlossen ist, um das  
Potenzial dieses Spannungsteiler-Abgriffs (18) durch Veränderung dieses  
Pegels programmgesteuert zwischen mindestens zwei Werten  
umschaltbar zu machen und mittels dieses Potenzials eine Kenngröße  
des Motors (10; 10') zu beeinflussen.
2. Anordnung nach Anspruch 1, bei welcher die Kenngröße ein Strom-  
Grenzwert ( $I_{ref}$ ) für die Begrenzung des Motorstroms ( $i$ ) des Elektromotors  
(10; 10') ist.
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, bei welcher der genannte  
Widerstand (17) hochohmig ausgebildet ist.
4. Anordnung nach Anspruch 3, bei welcher der Wert des genannten  
Widerstands (17) 50 k $\Omega$  oder mehr beträgt.
5. Anordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, bei welcher  
der genannte Ausgang (A) des Mikroprozessors (12) programmgesteuert  
auf einen dritten, hochohmigen Zustand (Fig. 4) umschaltbar ist.
6. Anordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,  
bei welcher parallel zu einem Zweig (22) des ersten Spannungsteilers

13-07-2000

## 33

(20, 22) ein zweiter Spannungsteiler (160) mit einem Abgriff (163) vorgesehen ist, wobei das Potenzial an letzterem Abgriff (163) die Kenngröße des Motors (10; 10') beeinflusst.

7. Anordnung nach Anspruch 6, bei welcher der zweite Spannungsteiler (160) im Vergleich zum Widerstandswert des Zweigs (22) des ersten Spannungsteilers (20, 22), zu welchem er parallelgeschaltet ist, einen höheren Widerstand aufweist.
8. Anordnung nach Anspruch 6 oder 7, bei welcher das Spannungsteilverhältnis des zweiten Spannungsteilers (60) so ausgelegt ist, dass sich bei Verwendung des Potenzials an dessen Abgriff (163) als Vergleichspotenzial ein niedriger Wert für dieses Vergleichspotenzial ergibt.
9. Anordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 bis 8, bei welcher das Potenzial am Abgriff (163) des zweiten Spannungsteilers (160) einen Strom-Grenzwert ( $I_{\text{ref}}$ ) für die Begrenzung des Motorstroms ( $i$ ) des Elektromotors (10; 10') festlegt.
10. Anordnung nach Anspruch 2 oder 9, mit einem nichtflüchtigen Speicherglied (14), welches zur Speicherung mindestens eines Zeitwerts ( $T_s$ ) dient, nach dessen Ablauf programmgesteuert eine Umschaltung des genannten Ausgangs (A) des Mikroprozessors (12) erfolgt.
11. Verfahren zum Steuern des Anlaufs eines Elektromotors, dem ein Mikrocontroller oder Mikroprozessor, im folgenden Mikroprozessor genannt, ein nichtflüchtiges Speicherglied (14), ein Datenbus (13, 15) und eine Anordnung zur Begrenzung des Motorstroms ( $i$ ) zugeordnet sind, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:  
Über den Datenbus (13, 15) wird in dem nichtflüchtigen Speicherglied (14) eine Hochlaufzeit ( $T_s$ ) gespeichert;  
nach dem Einschalten des Motors wird diese Hochlaufzeit ( $T_s$ ) überwacht;  
während dieser Hochlaufzeit ( $T_s$ ) wird programmgesteuert der Strom-Grenzwert ( $I_{\text{ref}}$ ) der Anordnung zur Begrenzung des Motorstroms ( $i$ ) auf

13-07-2000

## 34

einen ersten Wert ( $I_{ref} = 1$ ) eingestellt;  
wenn festgestellt wird, dass die Hochlaufzeit ( $T_s$ ) abgelaufen ist, wird  
programmgesteuert der Strom-Grenzwert ( $I_{ref}$ ) auf einen zweiten Wert ( $I_{ref}$   
 $= TST$ ) umgeschaltet, welcher vom ersten Wert verschieden ist.

12. Verfahren nach Anspruch 11, bei welchem der zweite Strom-Grenzwert kleiner ist als der erste.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, bei welchem nach Ablauf der Hochlaufzeit ( $T_s$ ) überwacht wird, ob die Strombegrenzung des Motors während einer Zeitspanne wirksam ist, die eine vorgegebene Zeitspanne überschreitet,  
und falls dies der Fall ist, der Strom-Grenzwert ( $I_{ref}$ ) programmgesteuert auf einen dritten Wert ( $I_{ref} = 0$ ) umgeschaltet wird.
14. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 13, bei welcher der Mikroprozessor (12) zur programmgesteuerten Umschaltung des Strom-Grenzwerts ( $I_{ref}$ ) mindestens einen Ausgang (A) aufweist, der mindestens zwischen einem hohen und einem niedrigen Signalpegel umschaltbar ist und dadurch den Strom-Grenzwert ( $I_{ref}$ ) beeinflusst,  
und dieser Signalpegel beim Hochlauf des Motors (10; 10') programmgesteuert veränderbar ist.
15. Anordnung nach Anspruch 14, bei welcher der mindestens eine Ausgang (A) auf einen hochohmigen Zustand, den sogenannten Tristate-Zustand, umschaltbar ist.
16. Anordnung nach Anspruch 14 oder 15, bei welcher der zur Umschaltung des Strom-Grenzwerts dienende Ausgang (A) über einen Widerstand (17) mit dem Abgriff (18) eines ersten Spannungsteilers (20, 22) verbunden ist, wobei das Potenzial an diesem Abgriff (18) zum Vergleich mit einer Spannung ( $u$ ) an einem vom Motorstrom ( $i$ ) durchflossenen Messwiderstand (36) dient,  
und der Motorstrom ( $i$ ) unterbrochen wird, wenn diese Spannung ( $u$ ) eine

**35**

vorgegebene Relation zu diesem Potenzial erreicht.

17. Anordnung nach Anspruch 16, bei welcher parallel zu einem Zweig (22) des ersten Spannungsteilers (20, 22) ein zweiter Spannungsteiler (160) mit einem Abgriff (163) vorgesehen ist, wobei das Potenzial an letzterem Abgriff (163) zum Vergleich mit einer Spannung (u) an einem vom Motorstrom (i) durchflossenen Messwiderstand (36) dient, und der Motorstrom (i) unterbrochen wird, wenn diese Spannung (u) eine vorgegebene Relation zu diesem Potenzial erreicht.
18. Anordnung nach Anspruch 17, bei welcher zum Vergleich mit einer Spannung (u) an einem vom Motorstrom (i) durchflossenen Messwiderstand (36) ein Komparator (28) vorgesehen ist.
19. Anordnung nach Anspruch 17 oder 18, bei welcher der zweite Spannungsteiler (160) im Vergleich zu dem Zweig (22) des ersten Spannungsteilers (20, 22), zu welchem er parallelgeschaltet ist, einen höheren Widerstand aufweist.
20. Anordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 17 bis 19, bei welcher das Spannungsteilverhältnis des zweiten Spannungsteilers (60) so ausgelegt ist, dass sich bei Verwendung des Potenzials an dessen Abgriff (163) als Vergleichspotenzial ein niedriger Wert für dieses Vergleichspotenzial ergibt.
21. Anordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 16 bis 20, bei welcher die Spannung (u) am Messwiderstand (36) vor dem Vergleich mit dem genannten Vergleichspotenzial durch ein Tiefpassglied (38, 42) gefiltert wird.
22. Anordnung nach Anspruch 21, bei welcher das Tiefpassglied als Tiefpassglied erster Ordnung (38, 42) ausgebildet ist.



## 36

23. Anordnung mit einem Elektromotor (10; 10'), insbesondere zum Antrieb eines Lüfters (73),  
mit einem Mikrocontroller (12) oder Mikroprozessor, im folgenden kurz Mikroprozessor genannt, zum Beeinflussen mindestens einer Motorfunktion, wobei diesem Mikroprozessor (12) ein flüchtiges Speicherglied (330) und ein nichtflüchtiges Speicherglied (14) zugeordnet sind, welche Speicherglieder zum Speichern mindestens eines Objekts als Vorgabe für diese Motorfunktion ausgebildet sind, ferner mit einem dem Elektromotor zugeordneten Interface (13a) für eine Datenleitung (13; 210, 226) zum Übertragen dieses mindestens einen Objekts zu und/oder von einem Speicherglied (14, 330),  
und mit einem dem Mikroprozessor (12) zugeordneten gespeicherten Verzeichnis (280), welches zu Objekten, die über die Datenleitung (13, 210, 226) übertragbar sind, vorgegebene Parameter (286, 288, 290) für die Übertragung dieser Objekte enthält.
24. Anordnung nach Anspruch 23, bei welcher das gespeicherte Verzeichnis (280) Angaben (286) zur Länge übertragbarer Objekte enthält.
25. Anordnung nach Anspruch 23 oder 24, bei welcher das gespeicherte Verzeichnis (280) Angaben (288) darüber enthält, ob das betreffende Objekt zur Speicherung im nichtflüchtigen Speicherglied (14) oder in einem flüchtigen Speicherglied (330) bestimmt ist.
26. Anordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 23 bis 25, bei welcher das gespeicherte Verzeichnis (280) Angaben (290) zur Adresse des Objekts in einem Speicherglied (14, 330) enthält.
27. Anordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 23 bis 26, bei welcher das gespeicherte Verzeichnis (280) in einem dem Mikroprozessor (12) zugeordneten Speicher (336) nichtflüchtig und insbesondere dauerhaft gespeichert ist.
28. Anordnung nach Anspruch 27, bei welcher das gespeicherte Verzeichnis (280) Bestandteil der Hardware des Mikroprozessors (12) ist.

## 37

29. Anordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 23 bis 28, bei welcher der Mikroprozessor (12) mit dem Interface (13a) für die Datenleitung (13) verbunden ist, und die Übertragung von Objekten vom und/oder zum nichtflüchtigen Speicherglied (14) über den Mikroprozessor (12) erfolgt.
30. Anordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 23 bis 29, bei welcher die Datenleitung als serieller Datenbus (13, 210, 226) ausgebildet ist.
31. Anordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 23 bis 30, bei welcher in dem dem Mikroprozessor (12) zugeordneten flüchtigen Speicher (330) mindestens ein Pufferspeicher (332) für den Datenverkehr mit einer Datenleitung (13; 15) vorgesehen ist.
32. Anordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 23 bis 31, bei welcher das nichtflüchtige Speicherglied (14) über eine Leitung (CS) mit dem Mikroprozessor (12) verbunden ist, welche, vom Mikroprozessor (12) gesteuert, einen Schreibschutz des nichtflüchtigen Speicherglieds (14) beeinflusst.
33. Anordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 23 bis 32, bei welcher der Mikroprozessor (12) ein vorgegebenes Speicherglied (332) zum Speichern einer über die Datenleitung (13) zugeführten Adresse (Fig. 17: 242; Fig. 18: 254), eine Anordnung (14, 330) zum Speichern einer Adresse (324) der zu adressierenden Anordnung, und eine Vergleichsanordnung zum Vergleichen dieser beiden Adressen aufweist.
34. Anordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 23 bis 33, bei welcher dem Mikroprozessor (12) ein Speicherglied (332) zum Speichern einer ein zu übertragendes Objekt kennzeichnenden Variablen (Fig. 18, 19: 246; Fig. 18: 254) zugeordnet ist, und mit Hilfe dieser Variablen aus einem in der Anordnung gespeicherten Verzeichnis (280) mindestens ein Kennzeichen (286, 288, 290) dieses

13-07-2000

PCT/EP99/03992

+49-711-2560702

CLMS

**38**

Objekts für dessen Weiterverarbeitung entnehmbar ist.

35. Anordnung nach Anspruch 34, bei welcher das Kennzeichen die Länge (286) dieses Objekts ist.
36. Anordnung nach Anspruch 34 oder 35, bei welcher das Kennzeichen die Hardwareadresse (288, 290) dieses Objekts ist.
37. Verwendung einer Anordnung und/oder eines Verfahrens nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche bei einem Motor (10; 10'), welcher einen Lüfter (73; 340) antreibt.
38. Verwendung nach Anspruch 37, bei welcher der Lüfter ein Gerätelüfter (340A, 340B, 340C) ist.